

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS**  
**HÍDRICOS**

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO**  
**AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO NO SUL DE MINAS**  
**GERAIS**

**LEONARDO DA SILVA JUNIOR**

**ITAJUBÁ/MG**  
**ABRIL DE 2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS**  
**HÍDRICOS**

**LEONARDO DA SILVA JUNIOR**

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO**  
**AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO NO SUL DE MINAS**  
**GERAIS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
Linha de pesquisa: Diagnóstico, monitoramento e gestão ambiental.

Orientadora: Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga  
Co-orientadora: Dra. Sâmia Regina Garcia Calheiros

**ITAJUBÁ/MG**  
**ABRIL DE 2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS**  
**HÍDRICOS**

**LEONARDO DA SILVA JUNIOR**

**AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DOS PROCESSOS DE LICENCIAMENTO**  
**AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE MINERAÇÃO NO SUL DE MINAS**  
**GERAIS**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 01 de abril de 2016, conferindo ao autor o título de Mestre em Ciências em **Meio Ambiente e Recursos Hídricos**.

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Marcelo Montañó – USP – São Carlos  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Vanessa Silveira Barreto Carvalho - UNIFEI  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Inês Nogueira Alvarenga - Orientadora

**ITAJUBÁ/MG**  
**ABRIL DE 2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Nestes dois últimos anos de aperfeiçoamento como pesquisador e pessoa, sou imensamente grato à:

DEUS, pela permissão de vida e sabedoria para que os passos dados, pudessem me conduzir à concretização de mais uma etapa!

Aos meus pais, Leila e Leandro, por serem pilares em minha vida, me motivando à nunca desistir de meus objetivos.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Maria Inês, que concedeu-me desde o primeiro dia de estudo, sua confiança, paciência, sabedoria e ensinamentos de vida. Sou um orientado muitíssimo grato!

À minha co-orientadora, Prof.<sup>a</sup> Sâmia, que nada mais nada menos, ensinou-me e auxiliou-me fundamentalmente nas análises estatísticas.

Aos servidores da SUPRAM, César, Anderson, Marina, Jandira, Renata e Cristyan, pela atenção, paciência e colaboração para com a pesquisa.

Aos colegas e amigos do mestrado, que tiveram participação ímpar no decorrer deste período, em destaque, a Ana Camila, Jéssica Andrade, Tatiana Amaro, Marcelo Rodrigues, Matheus Augusto, João Paulo Candido, Caroline Stolben e Plínio Bernardo!

À FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

À Unifei.

E por fim, à todos amigos, professores, colegas que direta ou indiretamente contribuíram de algum modo e estiveram ao meu lado, ao longo deste pequeno e intenso espaço de tempo!

## RESUMO

Frente aos grandes avanços normativos ambientais, desde a década de 80, pode-se considerar a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), como um instrumento de política pública ambiental em contínua adaptação às atividades exercidas pelo homem. Isto se configura, devido aos inúmeros mecanismos utilizados pela sociedade, a fim de edificar principalmente, a economia privada, por meio de grandes projetos e empreendimentos que, conseqüentemente possuem capacidade de impactar severamente o meio como um todo. Nesse contexto, empreendimentos minerários no estado de Minas Gerais, conflitam diretamente com instrumentos técnicos e legais, através de ferramentas e planos que favoreçam todo o processo que vai desde o planejamento até o fechamento da mina. Assim, o objetivo deste estudo foi, avaliar a concordância legal e as melhores técnicas dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração, aprovados pela Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Sul de Minas Gerais. Para tal, foram analisados treze processos de empreendimentos minerários, cuja atividade principal refere-se à deposição de pilhas de rejeito/estéril. Foram consideradas listas de verificação legais e técnicas (técnicas do processo e do empreendimento), para avaliação da fase de licenciamento e de monitoramento, no que se refere ao comportamento dos proponentes e do órgão ambiental competente. Desta forma, foi possível verificar um número significativo de processos transcorridos corretivamente, contrapondo-se aos princípios preventivos da AIA. Observou-se ainda, que os estudos ambientais apresentados na fase de licenciamento não atenderam às exigências fundamentais dos termos de referência, principalmente no caso dos relatórios de controle ambiental, nos quais a qualidade dos mesmos apresentou-se inferior aos estudos de impacto ambiental. No que se refere à etapa de monitoramento, pôde-se destacar o baixo grau de cumprimento por parte dos proponentes e seus consultores ambientais na elaboração dos planos de recuperação de área degradada e na homologação das condicionantes e relatórios de automonitoramento. Concluindo-se que, a negligência dos proponentes e passividade do órgão ambiental competente, torna a AIA apenas um instrumento burocrático sem aplicabilidade técnica e legal.

**Palavras-Chave:** Avaliação de impacto ambiental; Estudos ambientais; Medidas de controle ambiental; Listas de verificação

## **ABSTRACT**

Faced with major political advances and environmental standards, the past 40 years, it can consider the Environmental Impact Assessment (EIA), as an environmental policy tool in continuous rise and adaptation to the activities performed by the contemporary man. This is set up, because of the many mechanisms used by the society in order to meet the economic viability of major projects and enterprises that severely impact the environment as a whole. In this context, mining projects in the state of Minas Gerais, conflict directly with technical and legal instruments, through tools and plans that support the entire process from planning to the closure of the mine. The aim of this study was to evaluate the legal compliance and best techniques of environmental licensing processes of mining enterprises, approved by the Regional Superintendence of Environmental Regularization of South of Minas Gerais. To this end, it analyzed thirteen processes of mining enterprises, whose main activity refers to cells deposited tailings/sterile. It used legal checklists and techniques (techniques of the process and the project), which evaluated both the licensing phase and the phase of monitoring, in relation to the behavior of bidders and the competent environmental agency. In this way, we found a significant number of cases have passed correctively, in contrast with the preventive principles of the EIA. It was also noted that environmental studies presented at the licensing stage did not meet the basic requirements of the terms of reference, particularly in the case of environmental control reports, in which the quality of the presented is lower than the environmental impact studies. As regards the monitoring stage, it was possible to highlight the low level of compliance by the proponents and their environmental consultants in the preparation of degraded area recovery plans and the approval of the conditions and self-monitoring reports. Concluding that the neglect of contractors and passivity of the competent environmental agency, makes the EIA only a bureaucratic instrument without legal and technical applicability.

**Keywords:** Environmental impact assessment; Environmental studies; Environmental control measures; Checklists

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de tramitação do licenciamento ambiental .....	22
Figura 2: Localização da SUPRAM Sul de Minas e demais regionais do estado .....	44
Figura 3: Níveis de concordância com a legislação da fase de licenciamento (a, b, c, d, e, f)...	66
Figura 4: Cumprimento de itens das variáveis legais da fase de licenciamento .....	67
Figura 5: Dendrograma das VLS da fase de licenciamento .....	68
Figura 6: Níveis de concordância com as técnicas do processo da fase de licenciamento (g, h, i, j, k, l) .....	72
Figura 7: Cumprimento de itens das variáveis técnicas do processo da fase de licenciamento .....	73
Figura 8: Dendrograma das VTPs da fase de licenciamento .....	74
Figura 9: Níveis de concordância com as técnicas do empreendimento da fase de licenciamento (m, n, o, p, q, r) .....	77
Figura 10: Cumprimento de itens das variáveis técnicas do empreendimento da fase de licenciamento .....	78
Figura 11: Dendrograma das VTPs da fase de licenciamento .....	79
Figura 12: Dendrograma dos empreendimentos na fase de licenciamento .....	80
Figura 13: Níveis de concordância com a legislação da fase de monitoramento (a, b, c, d, e) .....	84
Figura 14: Cumprimento de itens das variáveis legais da fase de monitoramento .....	85
Figura 15: Dendrograma das VLS da fase de monitoramento .....	86
Figura 16: Níveis de concordância com as técnicas do processo da fase de monitoramento (f, g, h, i, j) .....	89
Figura 17: Cumprimento de itens das variáveis técnicas do processo da fase de monitoramento. MCTIP .....	90
Figura 18: Dendrograma das VTPs da fase de monitoramento .....	91
Figura 19: Níveis de concordância com as técnicas do empreendimento da fase de monitoramento (k, l, m, n, o, p, q, r) .....	94
Figura 20: Cumprimento de itens das variáveis técnicas do empreendimento da fase de monitoramento .....	96
Figura 21: Dendrograma das VTEs da fase de monitoramento .....	97
Figura 22: Dendrograma dos empreendimentos na fase de monitoramento .....	98

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Deficiências apresentadas pelo MPF sobre os EIAs .....	27
Quadro 2: Fases de um empreendimento mineral .....	31
Quadro 3: Documentos necessários em cada fase do licenciamento para as classes de I a VIII, exceto classe II.....	36
Quadro 4: Classificação de porte e potencial poluidor degradador dos empreendimentos .....	35
Quadro 5: Descrição dos empreendimentos selecionados .....	47
Quadro 6: Classe 3 de enquadramento de acordo com a DN 74/07 para as atividades desenvolvidas .....	48
Quadro 7: Caracterização dos empreendimentos por agrupamento inicial e tardio .....	99



## LISTA DE TABELA

Tabela 1: Índices de concordância legais da fase de licenciamento.....	63
Tabela 2: Níveis de similaridade das VLs na fase de licenciamento .....	68
Tabela 3: Índices de concordância técnica do processo da fase de licenciamento .....	69
Tabela 4: Níveis de similaridade das VTPs na fase de licenciamento .....	74
Tabela 5: Índices de concordância técnica do empreendimento da fase de licenciamento .....	75
Tabela 6: Níveis de similaridade das VTPs na fase de licenciamento .....	79
Tabela 7: Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de licenciamento .....	80
Tabela 8: Índices de concordâncias legais da fase de monitoramento .....	82
Tabela 9: Níveis de similaridade das VLs na fase de monitoramento .....	86
Tabela 10: Índices de concordâncias técnica do processo da fase de monitoramento .....	87
Tabela 11: Níveis de similaridade das VTPs na fase de monitoramento .....	92
Tabela 12: Índices de concordâncias técnica do empreendimento da fase de monitoramento .....	92
Tabela 13: Níveis de similaridade das VTEs na fase de monitoramento .....	97
Tabela 14: Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de monitoramento .....	98

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica  
AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AIA – Avaliação de Impacto Ambiental  
AIEc – Avaliação de Impacto Ecológico  
AIS – Avaliação de Impacto Social  
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais  
CNI – Confederação Nacional da Indústria  
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental  
DN – Deliberação Normativa  
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
EUA – Estados Unidos da América  
FCE – Formulário de Caracterização do Empreendimento  
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FOB – Formulário de Orientação Básica  
IAIA – International Association for Impact Assessment  
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração  
IEF – Instituto Estadual de Floresta  
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
LI – Licença de Instalação  
LCIL - Índice de Concordância Legal do Item do Licenciamento  
LCL - Índice de Concordância Legal do Licenciamento  
LCTE - Índice de Concordância Técnica do Empreendimento  
LCTIE - Índice de Concordância Técnica do Item do Empreendimento  
LCTVE - Índice de Concordância Técnica da Variável do Empreendimento  
LCTIP - Índice de Concordância Técnica do Item do Processo  
LCTP - Índice de Concordância Técnica do Processo  
LCTVP - Índice de Concordância Técnica da Variável do Processo  
LCVL - Índice de Concordância Legal da Variável do Licenciamento  
LIC – Licença de Instalação Corretiva  
LO – Licença de Operação  
LOC – Licença de Operação Corretiva  
LOP – Licença de Operação para Pesquisa Mineral  
LP – Licença Prévia  
MCIM - Índice de Concordância Legal do Item do Monitoramento  
MCL - Índice de Concordância Legal do Monitoramento  
MCTE - Índice de Concordância Técnica do Empreendimento  
MCTIE - Índice de Concordância Técnica do Item do Empreendimento  
MCTVE - Índice de Concordância Técnica da Variável do Empreendimento  
MCTIP - Índice de Concordância Técnica do Item do Processo  
MCTP - Índice de Concordância Técnica do Processo  
MCTVP - Índice de Concordância Técnica da Variável do Processo  
MCVM - Índice de Concordância Legal da Variável do Monitoramento

MPF – Ministério Público Federal  
NBR – Norma Brasileira  
NEPA – National Environmental Policy Act  
PAE – Plano de Aproveitamento Econômico  
PCA – Plano de Controle Ambiental  
PIB – Produto Interno Bruto  
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente  
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
RCA – Relatório de Controle Ambiental  
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental  
RU – Reino Unido  
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SER – Society for Ecological Restoration International  
SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental  
SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
SUPRAM – Superintendência Regional de Regularização Ambiental  
TCU – Tribunal de Contas da União  
TR – Termo de Referência  
URC – Unidade Regional Colegiada  
UTM – Unidade de Tratamento Mineral  
VL – Variável Legal  
VTP – Variável Técnica do Processo  
VTE – Variável Técnica do Empreendimento

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. OBJETIVOS .....	15
2.1 Objetivo Geral .....	15
2.2 Objetivos Específicos .....	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
3.1 Avaliação de Impactos Ambientais .....	16
3.1.1 Histórico e conceitos .....	16
3.1.2 O licenciamento ambiental como instrumento da AIA no Brasil .....	18
3.1.3 Etapa de monitoramento ambiental .....	23
3.1.4 As deficiências do licenciamento ambiental .....	25
3.2 Mineração e Meio Ambiente .....	30
3.2.1 Mineração no Brasil e os impactos ambientais da atividade .....	30
3.2.2 Normas Federais e de Minas Gerais no licenciamento ambiental de minerações .....	33
3.2.3 Extração mineral e licenciamento ambiental em Minas Gerais .....	36
3.3 A recuperação de áreas degradadas .....	40
3.3.1 Áreas degradadas: Conceitos e definições .....	40
3.3.2 Recuperação de áreas degradadas por mineração no Brasil .....	42
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	44
4.1 Área de estudo .....	44
4.2 Metodologia .....	45
4.2.1 Seleção e descrição dos processos analisados .....	46
4.3 Variáveis compostas nas listas de verificação .....	48
4.3.1 Listas de verificação da fase de licenciamento .....	48
4.3.1.1 Variáveis Legais .....	48
4.3.1.2 Variáveis Técnicas do Processo .....	50
4.3.1.3 Variáveis Técnicas do empreendimento .....	51
4.3.2 Listas de verificação da fase de monitoramento .....	53
4.3.2.1 Variáveis Legais .....	53
4.3.2.2 Variáveis Técnicas do Processo .....	54
4.3.2.3 Variáveis Técnicas do Empreendimento .....	55
4.4 Análise dos dados .....	57
4.4.1 Fase de licenciamento .....	58
4.4.1.1 Concordância com a legislação pertinente .....	58
4.4.1.2 Concordância com os aspectos técnicos do processo .....	58
4.4.1.3 Concordância com os aspectos técnicos do empreendimento .....	59
4.4.2 Fase de monitoramento .....	60
4.4.3 Classificação dos níveis de concordância .....	61
4.4.4 Análise estatística .....	61
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	63
5.1 Índices de concordância dos processos .....	63
5.1.1 Fase de licenciamento .....	63
5.1.1.1 Índice de concordância com a legislação pertinente .....	63
5.1.1.2 Índice de concordância com as técnicas do processo .....	69
5.1.1.3 Índice de concordância com as técnicas do empreendimento .....	74
5.1.1.4 <i>Cluster</i> por empreendimentos na fase de licenciamento .....	80
5.1.2 Fase de monitoramento .....	82
5.1.2.1 Índice de concordância com a legislação pertinente .....	82

5.1.2.2 Índice de concordância com as técnicas do processo .....	87
5.1.2.3 Índice de concordância com as técnicas do empreendimento .....	92
5.1.2.4 <i>Cluster</i> por empreendimentos na fase de monitoramento .....	98
6. CONCLUSÕES .....	101
7. REFERÊNCIAS .....	103
ANEXO A .....	115
ANEXO B .....	119

# 1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por recursos naturais e espaços físicos nos mais diversos ambientes vêm causando agravantes para o meio biótico e o ecossistema como um todo, além de afetar o meio antrópico. Nesse sentido, a industrialização e seus processos produtivos, por meio da alta exploração dos recursos naturais, são responsáveis pelas maiores modificações ambientais até os dias de hoje (BORGES; REZENDE; PEREIRA, 2009). Essas atividades industriais são provenientes principalmente da alta demanda populacional estabelecida nas últimas décadas (BARROS et al., 2012).

Assim, como forma de desencadear uma política preventiva aos possíveis danos ambientais, foi instituído em 1969, nos Estados Unidos o primeiro modelo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que objetivou promover a prática eficaz do instrumento, nos diferentes empreendimentos e atividades humanas, por meio da coerência institucional e processual em diversos países (IAIA, 1999). Atualmente, a AIA está difundida em mais de 100 países, tornando-se uma ferramenta de suma importância na gestão ambiental.

No Brasil, a AIA foi instituída pela Lei 6.038/81 da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que, por meio de suas diretrizes, inseriu o licenciamento ambiental como uma ferramenta essencial para atividades de alto potencial poluidor degradador. Desta forma, o empreendimento passa por avaliações a fim de identificar, analisar e mitigar os possíveis impactos ambientais em todas as suas fases de execução (CUNHA; GUERRA, 2005).

De tal modo, o licenciamento ambiental está presente em qualquer tipo de empreendimento, projeto ou plano que se queira desenvolver, de modo que, a classificação do porte e potencial poluidor de cada atividade é essencial para definir a complexidade do processo de licenciamento. Assim, o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), designou competência aos estados e municípios para licenciarem atividades com capacidade de causarem degradação. Porém, há atividades que demandam maiores quantidades de recursos naturais, sendo estes suprimidos e/ou utilizados, causando graves impactos ambientais. Em virtude disso, alguns empreendimentos são licenciados por órgãos da União, quando o Estado não apresenta competência ou o Estado quando o Município não apresenta condições para o mesmo (VIANA; BURSZTYN, 2010).

A Resolução CONAMA 01/86, trata dos empreendimentos sujeitos à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), e dentre os empreendimentos citados está a mineração, atividade cujo, grau de degradação ambiental é de

magnitude elevada. Segundo o Decreto 97.632/89, empreendimentos com capacidade de degradação ambiental significativa, como a mineração, devem elaborar um plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD), de modo a reestabelecer a originalidade ecossistêmica do ambiente afetado (CONAMA, 1986). Assim, os empreendimentos minerários do Brasil estão sujeitos à obtenção do licenciamento ambiental por completo, ou seja, necessitam de licenças ambientais para cada fase de atividade a ser realizada pelo proponente do projeto, que são, a Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), além de incluir obrigatoriamente o EIA/RIMA e o PRAD.

O estado de Minas Gerais, de acordo com Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2012), representa aproximadamente 53% das produções minerárias no país, gerando cerca de 1 bilhão de reais, em 2012. Contudo, a alta produção e a diversidade minerária encontrada no Estado, acaba gerando conflitos socioambientais, principalmente em relação ao cumprimento de normas, já que se podem observar inconformidades legais e técnicas tanto nos processos de licenciamento ambiental federal quanto nos estaduais. Desencadeando e intensificando conseqüentemente, a alta capacidade de degradação ambiental, onde se destacam a poluição da água, do ar e do solo, que são aspectos físicos ambientais que acarretam graves impactos sobre a biota presente no local, além de riscos à saúde humana e impactos sociais para quem reside nas proximidades (SANTOS; CARVALHO; FERNANDES, 2010).

Deste modo, os processos de licenciamento ambiental de empreendimentos minerários, têm mostrado um sistema operacional fragilizado e impotente, frente às inconformidades verificadas. Diversos pesquisadores, tais como Almeida, Alvarenga e Cespedes (2014), Lima e Magrini (2010), Paliwal (2006), Munno (2005) e Dias (2001) têm diagnosticado fragilidades no processo de licenciamento ambiental, como solicitação e homologação de estudos ambientais desqualificados à real importância, não atendimento aos termos de referência e até mesmo a inadimplência do cumprimento das medidas com controle ambiental.

Partindo-se destas considerações, é necessário avaliar o comportamento do sistema operacional, através do órgão ambiental competente e dos proponentes das atividades minerárias no Sul de Minas Gerais, no que se refere principalmente aos estudos ambientais e condicionantes e medidas de controle ambiental.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral:**

Avaliar a concordância legal e as melhores técnicas dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração aprovados pela Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Sul de Minas.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

- Elaborar listas de verificação legais e técnicas para analisar as fases de licenciamento e monitoramento;
- Selecionar e analisar os processos de licenciamento ambiental, de acordo com as listas de verificação;
- Analisar mediante diagnósticos das listas de verificação, o comportamento legal e técnico do órgão ambiental competente e proponentes;



### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Avaliação de impactos ambientais**

##### **3.1.1 Histórico e Conceitos**

O termo Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), foi expresso pioneiramente por meio da *National Environmental Policy Act* (NEPA), em 1 de janeiro de 1970, nos Estados Unidos. A AIA exigia avaliações prévias das propostas de novos projetos, programas, empreendimentos ou quaisquer atividades antrópicas, a fim de evitar danos ambientais de alta magnitude. Esta regulamentação visa basicamente: tomada de decisões por meio de licenciamentos; adoção de ações federais de manejo da terra; e a construção de estradas e outras instalações de propriedades públicas (NEPA, 2015; SÁNCHEZ, 2013).

Para a *International Association for Impact Assessment*, a AIA, através do processo de identificação, previsão, avaliação e mitigação dos efeitos negativos (aos meios físico, biótico e antrópico), propostos pelo desenvolvimento de projetos, propõe (IAIA, 1999):

- Garantir que as considerações ambientais sejam incorporadas aos processos decisórios;
- Antecipar e evitar, minimizar ou compensar os efeitos biótico, físicos e sociais de significativos empreendimentos;
- Proteger a produtividade e a função dos ecossistemas;
- Promover o desenvolvimento sustentável e otimização da utilização dos recursos naturais.

Assim, a AIA é conceituada de diversas formas em todo o mundo, mas com objetivos primordiais em atender aos princípios empregados pela IAIA. Morero, Rodriguez e Campanella (2015), afirmam que a AIA é um instrumento utilizado para identificação, previsão, interpretação e medição das interferências dos empreendimentos no meio ambiente. Sendo assim, esta ferramenta vem sendo amplamente utilizada e hoje, 191 dos 193 países membros das Nações Unidas dispõem de legislação nacional ou apresentam algum instrumento jurídico internacional, cujo objetivo, é atender aos princípios da AIA (MORGAN, 2012). De acordo com Glasson, Therivel e Chadwick (2012), os resultados práticos da aplicação da AIA são a mitigação e compensação dos potenciais impactos negativos, porém, esta ferramenta por si só, não isenta o meio de estar susceptível aos impactos de maior significância (SILVEIRA; ARAÚJO NETO, 2014). Nesse sentido, milhares de processos referentes à AIA são realizados em uma única jurisdição durante um único ano e, de tal forma, essa atividade nas agências

ambientais competentes, promovem basicamente: acúmulo de informações e conhecimentos; aprendizado por meio das experiências; estabelecimento de novos procedimentos ou políticas destinadas aos melhoramento da aplicabilidade da AIA (SÁNCHEZ; MORRISON-SAUNDERS, 2011). Ou seja, a manipulação dos agentes ambientais com diversos processos de AIA, possibilita que estes possam aprimorar o sistema organizacional e aprimorar os trâmites que cercam a AIA.

Neste contexto, mensurar o quão eficaz são os processos de licenciamento ambiental, condiciona certa subjetividade, haja visto que os mesmos são conduzidos de formas singulares em respeito à jurisdição competente, bem como ao grau de comprometimento ambiental empregado à determinadas atividades. Assim, a conceituação do termo “efetividade” origina-se de princípios administrativos das políticas públicas e, de acordo com Torres (2004) e Marinho e Façanha (2001), pode-se considerar como o compromisso de se atingir os ideais ou compromissos pretendidos anteriormente.

Sendo assim, para que a AIA possa ser aplicada de forma efetiva, dois princípios devem ser atendidos:

- **Princípios Básicos** – São aplicados em todas as etapas da AIA, bem como a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e irrefutavelmente, devem ser: útil, rigorosa, prática, relevante, custo-eficaz, eficiente, focalizada, adaptativa, participativa, interdisciplinar, acreditável, integrada, transparente e sistêmica;
- **Princípios Operacionais** – Descreve o modo como os princípios básicos devem ser aplicados para as principais etapas do processo de AIA, como: triagem, escopo, exame de alternativas, análises dos impactos, mitigação e gestão dos impactos, avaliação do significado, preparação do EIA, revisão do EIA, tomada de decisão, e monitoramento (IAIA, 1999).

No entanto, como uma das ferramentas da AIA e foco deste trabalho, o licenciamento ambiental no Brasil, possui três normas genéricas que regulamentam os procedimentos adotados para o desenvolvimento prático do licenciamento ambiental, a PNMA (1981) e as Resoluções CONAMA 01 (1986) e 237 (1997). Assim, a efetividade dos processos de licenciamento ambiental configura-se em razão do atendimento à toda legislação pertinente, bem como as melhores técnicas de condução administrativa do processo, a partir das exigências legais. Ou seja, cabe ao órgão ambiental competente, exercer funções amparadas no arcabouço normativo ambiental, sendo assim o condutor operacional do sistema ambiental brasileiro, bem como, o empreendedor ou proponente idealizador de atividades e projetos passíveis do trâmite do licenciamento ambiental.

### 3.1.2 O licenciamento ambiental como instrumento da AIA no Brasil

As atividades antrópicas que promulgam qualquer tipo de alteração física, química ou biológica no meio ambiente, são legalmente controladas, de modo a não exceder, o desequilíbrio ecossistêmico. No Brasil, assim como em outros países, o licenciamento ambiental tornou-se um instrumento preventivo aplicado em todo território, exigindo-se precedentemente à execução das atividades, estudos de impactos ambientais, para garantir a proteção e preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado (LIMA; MAGRINI, 2010).

Na década de 70, alguns estados iniciaram as práticas do licenciamento ambiental; porém, foi em 1981 que o mesmo tornou-se, instrumento legal em âmbito Federal, através da PNMA (SÁNCHEZ, 2013). Tal norma, tornou-se então um marco para as políticas ambientais no Brasil onde, foram instituídos como instrumentos os estudos de impacto ambiental e o licenciamento ambiental para atividades com potencial poluidor degradador de efetiva significância, voltados a viabilizarem a implementação de empreendimentos que até então eram desenvolvidos com baixo grau de importância do setor ambiental (JERÔNIMO; BERMANN; GUERRA, 2012). Fundamentalmente, seccionou-se em tal norma, as entidades responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, inseridas no Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e desta constituem-se hierarquicamente, o Conselho do Governo responsável pela assessoria ao Presidente da República nas políticas ambientais; o CONAMA como órgão consultivo e deliberativo; a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República; o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), como órgão executor e órgãos estaduais e municipais. Assim, o Art. 10º da PNMA traz que, toda e qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais e/ou capazes de causar danos ao meio ambiente, são passíveis do licenciamento ambiental do órgão ambiental competente integrante do SISNAMA (BRASIL, 1981).

Nesse contexto, as adversidades ambientais causadas pelas atividades humanas dependem imprescindivelmente de autorizações governamentais e, desta maneira, tendem a garantir não somente o equilíbrio dos meios bióticos e físicos, mas a qualidade de vida humana, ou seja, que afetem o meio antrópico positivamente. E assim, a Constituição Federal de 1988, reforça tal implicação, através do Art. 225, mencionando que todos têm direito às melhores condições ambientais, cabendo ao Poder Público a responsabilidade de defendê-lo e preservá-lo (BRASIL, 1988).

Assim, a Resolução CONAMA 01/86, contempla os critérios básicos e diretrizes para a AIA, abordando inclusive os procedimentos para elaboração do EIA/RIMA, sendo este o principal estudo ambiental, capaz de subsidiar elementos essenciais para as tomadas de decisões. E desta maneira, empreendimentos como estradas de rodagem; ferrovias; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; aeroportos; condutores de óleos, gases, minérios, troncos coletores e esgoto sanitário; linhas de transmissão de energia elétrica; obras hidráulicas; extração de combustível fóssil; extração de minério; aterro sanitário; usinas de geração de eletricidade; complexo e unidades industriais e agro-industriais; distritos industriais; exploração de madeira; projetos urbanísticos; atividades que envolvam a utilização de carvão vegetal (superior a 10t/dia) e projetos agropecuários devem homologar EIA/RIMA para tramitação do licenciamento ambiental. Faz-se então necessário, que a elaboração deste estudo, contemple ao menos, o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, considerando os meios físico, biológico e socioeconômico; a análise dos impactos ambientais do projeto, os caracterizando conforme seus atributos; a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e; a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento (CONAMA, 1986).

Nesse sentido, os estudos ambientais, atuam como uma interface entre o planejamento e a execução do projeto, que segundo Sánchez (2013), são pontos centrais da AIA. Ainda segundo o autor, o licenciamento ambiental parte da apresentação de uma proposta, onde posteriormente será feita uma triagem, ou seja, o órgão ambiental competente verificará o potencial de causar alterações ambientais significativas, condicionando o empreendimento à trajetória ímpar de avaliação. De forma peculiar, será ainda definido o escopo do EIA para subsequente elaboração, por parte de consultores ambientais. Posteriormente, o mesmo será analisado tecnicamente pelos agentes do órgão ambiental competente. Se aprovado o estudo, consultas públicas serão realizadas junto à comunidade afetada, para finalmente o processo decisório vir à realizar-se, cabendo à autoridade governamental deferir ou não o pedido de licença. Caso seja aprovado, medidas de controle ambiental, como ações mitigadoras, compensatórias, planos de monitoramento e acompanhamento serão atribuídas ao proponente, ficando este comprometido à cumprir tais imposições na então denominada fase de monitoramento e gestão ambiental.

No ano de 1997, a resolução CONAMA 237, trouxe ao panorama nacional, complementações e definições quanto ao licenciamento ambiental. Podendo-se então, definir este instrumento e suas respectivas licenças:

Art. 1º I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: 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 qualquer forma, possam causar degradação ambiental (CONAMA, 1997, p. 1).

Para Sánchez (2013), as licenças ambientais são autorizações governamentais cedidas à empreendedores que realizam atividades que utilizem ou possuam potencial para degradar os recursos naturais e deste modo, as licenças buscam preventivamente evitar ou atenuar sérios danos ambientais. Assim, há na fase de licenciamento, o cumprimento administrativo por parte do proponente do projeto, de modo à satisfazer as condições impostas pelo órgão ambiental competente, a fim de obter as licenças ambientais de cada fase do processo. Perante esta necessidade, o poder público expedirá as seguintes licenças: Licença Prévia (LP), emitida na fase inicial do planejamento da atividade, aprovando sua viabilidade ambiental e estabelecendo as condicionantes e demais medidas de controle ambiental para as fases seguintes; Licença de Instalação (LI), possibilita que inicie a instalação propriamente dita da atividade, perante especificações constantes nos planos, respeitando e aplicando todas medidas impostas na fase anterior e; Licença de Operação (LO), autoriza o funcionamento ou operação da atividade, levando-se em consideração o cumprimento das exigências estabelecidas na concessão das licenças anteriores (CONAMA, 1997).

Para Sánchez (2013), há uma lógica na sequência de emissão das licenças, isto é, durante o trâmite para obtenção da LP, a localização ainda pode ser alterada, bem como as alternativas tecnológicas. Posteriormente, a LI só deve ser solicitada com a obtenção da LP, onde há um detalhamento claro e objetivo nos estudos ambientais entregues para obtenção da LP. Por fim, a LO só será solicitada após a obtenção da LI, estando o empreendimento já construído e, desde que as condicionantes impostas pelo órgão ambiental competente estejam atendidas. Deste modo, os empreendedores devem seguir, um processo de tramitação ambiental para prosseguir com a implementação de suas atividades e se adequarem ambientalmente as normas vigentes. Assim, independentemente do bioma ou estado em que o mesmo se encontre, as etapas para obtenção das licenças ambientais devem obedecer a seguinte ordem:

- I. Definição pelo órgão ambiental competente;

- II. Requerimento da licença ambiental pelo empreendedor;
- III. Análise pelo órgão ambiental competente;
- IV. Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente (análise dos documentos);
- V. Audiência pública;
- VI. Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente (audiência pública);
- VII. Emissão de parecer técnico conclusivo;
- VIII. Deferimento ou indeferimento do pedido de licença (CONAMA, 1997).

Desta maneira, todo processo de licenciamento parte-se da apresentação de uma proposta de projeto, onde a possibilidade de causar impactos significativos no meio, possui competência para indicar que tipo de regularização será exigida, qual esfera governamental se incumbirá de tramitar e que tipo de estudo será necessário.

Notoriamente, o arcabouço do licenciamento ambiental confere relativa subjetividade, isto é, não há uma padronização de referência na aplicação do instrumento para todos e quaisquer tipos de empreendimentos, as tomadas de decisões são reflexos das singularidades existentes em cada tipo de empreendimento ou localidade. Contudo, há princípios básicos para a aplicação do licenciamento e, de acordo com Sánchez (2013), a AIA, pode ser dividida em três etapas, ou seja, a etapa inicial, a etapa de análise detalhada e etapa de pós-aprovação (Figura 1).

A primeira etapa abrange o planejamento e definições do que virão no trâmite de licenciamento, onde o órgão ambiental definirá através da avaliação ambiental preliminar se os impactos à ocorrerem, condicionam a um licenciamento ambiental ou apenas uma autorização, bem como, o tipo de estudo solicitado. A segunda etapa só é aplicada, nos caso de atividades que tenham potencial para causar impactos significativos, do contrário, normas e outros instrumentos governamentais regulam atividades com baixo grau de degradação ambiental. Nesta etapa, caso o empreendimento possua capacidade em potencial para causar danos ambientais significativos, será definido quais os conteúdos à serem abordados no EIA/RIMA, até sua eventual aprovação técnica, perante consulta pública e tomada de decisão do órgão ambiental competente. Por fim, a etapa de pós-aprovação corresponde à gestão ambiental, na qual, o monitoramento e o acompanhamento estão inseridos como ferramentas de controle a fim de garantir que os objetivos de proteção ambiental sejam alcançados (Figura 1).

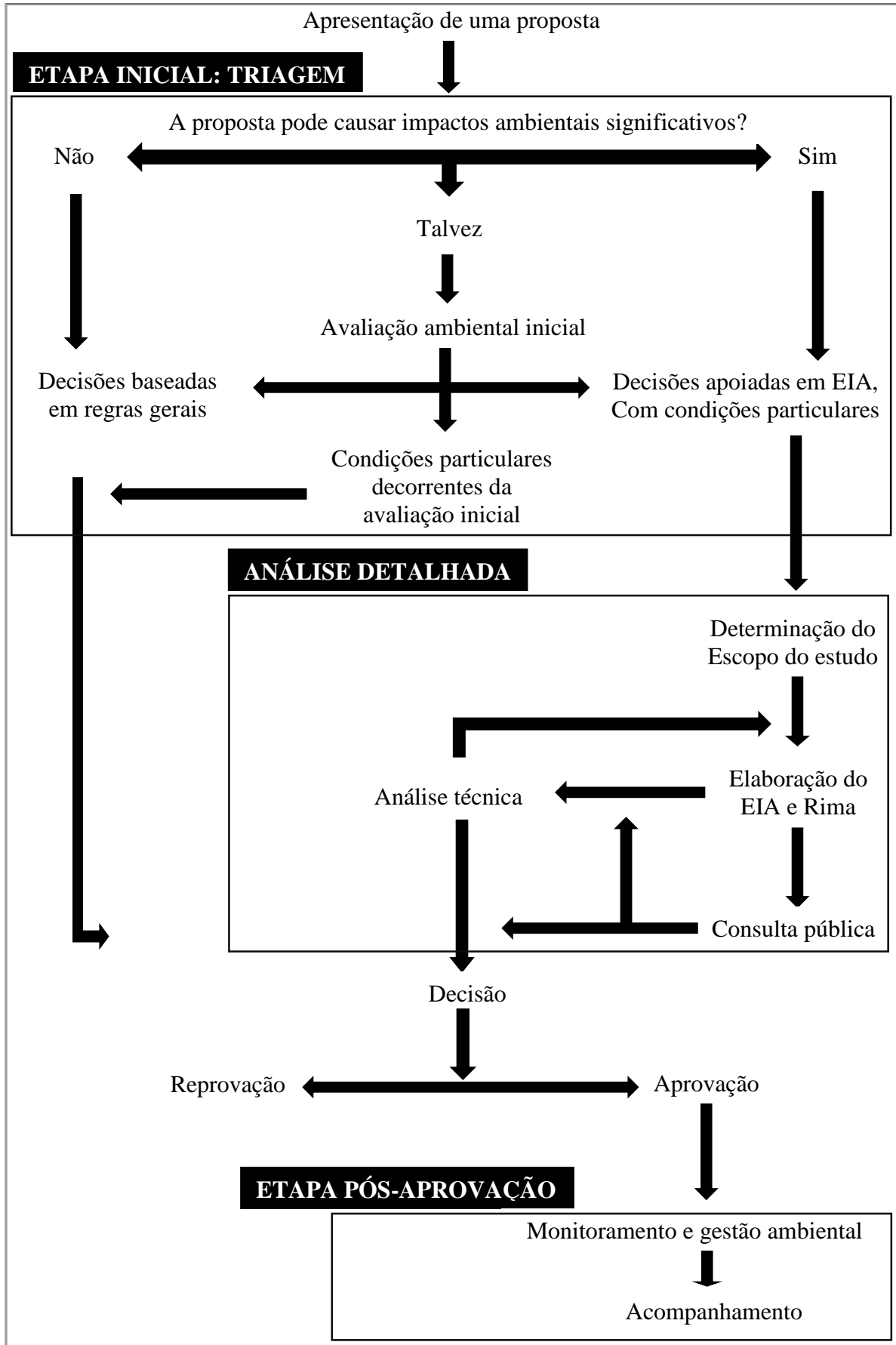


Figura 1. Esquema de tramitação do licenciamento ambiental. Fonte: Sánchez (2013)

### 3.1.3 Etapa de monitoramento ambiental

A AIA inicia-se antes das instalações físicas dos empreendimentos. Trata-se de prever e antecipar quais impactos poderão ocorrer no meio ambiente, para que possam ser evitados ou mitigados adequadamente. No entanto, a previsão dos possíveis impactos ambientais pode não corresponder às reais adversidades decorridas durante a instalação, operação e desativação do empreendimento. Assim, a etapa de monitoramento ambiental tem como objetivo gerenciar ambientalmente todas as decisões tomadas anteriormente, para que o processo de licenciamento, não se resume apenas à obtenção de licenças (DIAS, 2001).

Complementarmente, Sandoval e Cerri (2009) compartilham da mesma perspectiva, citando que durante a implantação e operação do empreendimento, impactos não previstos anteriormente poderão ocorrer, além de o proponente não cumprir efetivamente as medidas mitigadoras propostas para os impactos ambientais previstos. Assim, a etapa de monitoramento torna-se indispensável para garantir os princípios da AIA, acreditando-se que o monitoramento é o único instrumento da AIA capaz de assegurar o controle das medidas impostas na fase de licenciamento ambiental (AHAMMED; NIXON, 2006).

A nomenclatura para esta etapa, retrata o “*Follow-up*”, “monitoramento” e “auditoria” como terminologias familiares para os praticantes da avaliação ambiental, no qual relatam que esta etapa proporciona um *feedback* para compreensão das ações tomadas anteriormente e que auxiliam no desenvolvimento da gestão ambiental (NOBLE; STOREY, 2005). Segundo Sánchez (2013), a gestão ambiental, como etapa pós-aprovação do empreendimento, pode ser conceituada como:

Um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam assegurar que o empreendimento seja implantado, operado e desativado em conformidade com a legislação ambiental e outras diretrizes relevantes, a fim de minimizar os riscos ambientais e os impactos adversos, além de maximizar os efeitos benéficos (SÁNCHEZ, 2013, p. 380).

Assim, alguns dos principais e fundamentais componentes pós-aprovação do empreendimento são: as medidas mitigadoras que tendem à atenuar ou reduzir a potencial capacidade de causar danos adversos ao meio; as medidas compensatórias que asseguram que mesmo os impactos que não podem ser mitigados sejam compensados, ou seja, o proponente deverá na “mesma espécie” em que foi causado o dano ambiental promover impactos positivos ao ambiente; o plano de monitoramento que atua em razão das medidas de controle ambiental implantadas com base nas previsões de impactos feitas no EIA, no qual os impactos devem ser periódica e adequadamente monitorados; e por fim, o acompanhamento, no qual é dever tanto



do proponente quanto do agente governamental verificar e fiscalizar todas e quaisquer exigências inferidas para o cumprimento do controle ambiental pós-aprovação (SÁNCHEZ, 2013).

Neste sentido, estes mecanismos inseridos na etapa de monitoramento, visam atingir alguns objetivos essenciais à AIA, como citam alguns autores (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012; IAIA, 1999; EL FADEL; ZEINATI; JAMALI, 2000; NOBLE; STOREY, 2005):

- Garantir que o EIA não seja tomado com mero requisito administrativo, a fim de promover concessão de licença ambiental;
- Assegurar que todas e quaisquer tipos de despesas monetárias e humanas sobre o EIA, tenham retorno em prol do meio ambiente;
- O monitoramento retrata ao proponente, as divergências quanto aos traçados originais do projeto;
- Avaliar a qualidade e ocorrência das previsões feitas no EIA;
- Verificar o grau de eficácia das medidas mitigadoras propostas na emissão das licenças, bem como as circunstâncias que as mesmas se encontram;
- Agir coerentemente contra impactos não previstos;
- Difundir as experiências obtidas nesta etapa, a fim de, promover o aprimoramento desta ferramenta na AIA.

Contudo, a etapa de monitoramento, compreendida como essencial após obtenção das licenças ambientais, apresenta desempenho contestado aos objetivos da AIA. Para Santos (2011), em seu trabalho feito no estado da Bahia, a principal deficiência constatada foi a ausência desta etapa no processo de AIA, bem como a incapacidade operacional dos órgãos competentes para desempenhar suas funções cabíveis. Já Dias (2001), observou que a etapa de acompanhamento de empreendimentos de mineração do estado de São Paulo, decorre de falhas não somente do órgão ambiental competente pela fiscalização desta etapa, mas de um conjunto de imperfeições acometidas desde o início do processo de licenciamento ambiental. Ainda segundo o autor, o aprimoramento da AIA deve ser concebido desde a proposição do projeto, garantindo que a etapa de monitoramento atinja seus objetivos eficientemente. Segundo Munno (2005), a etapa de monitoramento dos processos de AIA, constatou-se que há diversas falhas no processo de AIA que culminam com a não aplicação da etapa de monitoramento. Para o

autor, a falta de comprometimento para com a qualidade ambiental, a má estruturação do órgão ambiental competente, a lentidão no trâmite ambiental, a não participação pública nas tomadas de decisão são algumas das principais deficiências que proporcionam a instabilidade desta ferramenta da AIA.

Deste modo, a AIA, bem como seus instrumentos, como o licenciamento e o monitoramento necessitam ser aprimorados, como menciona Evangelinos e Oku (2006), em relação a participação local, onde a mesma deve ser estimulada e reforçada antes mesmo das tomadas de decisões, auxiliando os gestores governamentais a alcançar os princípios da gestão ambiental.

### **3.1.4 As deficiências do licenciamento ambiental**

Desde 1981, o processo de licenciamento ambiental vigora no Brasil e, ainda se verifica que este instrumento apresenta inconformidades no cumprimento normativo e técnico, tanto do proponente e seu respectivo consultor, quanto dos profissionais capacitados à analisar os processos (FOWLER; DE AGUIAR, 1993; GLASSON; SALVADOR, 2000; ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014). De acordo com Mao et. al. (2015), as políticas econômicas governamentais estão causando direta e indiretamente sérios problemas ambientais; o que indica que o EIA deve estar intimamente ligado à tais políticas. Ainda há diversas controvérsias quanto aos trâmites e resultados do licenciamento no Brasil, sendo esta, considerada uma ferramenta responsável pelo atraso e retardo do desenvolvimento econômico nacional, do ponto de vista dos grandes empresários e empreendedores. Já ambientalistas, enfatizam que as licenças são concedidas por pressões econômicas e políticas, afetando a preservação do meio ambiente (LIMA; MAGRINI, 2010).

Perspectivas à esse respeito são pontuadas devido a diversos fatores que norteiam a análise dos estudos ambientais e o próprio processo de licenciamento ambiental de modo geral. Segundo Tzoumis (2007), o aspecto de maior relevância para as deficiências deste instrumento é a má qualidade dos estudos ambientais que fornecem embasamento insuficiente para os tomadores de decisão, que conseqüentemente, não possuem recursos humanos qualificados para analisar tais estudos. Assim, as inconformidades e problemas do processo de licenciamento ambiental, bem como suas ferramentas, como o EIA, tem sido questionado por pesquisadores de todo o mundo (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014; DOELLE; SINCLAIR,

2006; JAY et. al., 2007; LIMA; MAGRINI, 2010; PALIWAL, 2006). Dentre as principais críticas ao processo são:

- Implementação tardia do EIA nos processos de licenciamento;
- Prazos e orçamentos limitados para os estudos;
- Solicitação de estudos ambientais, incapazes de fornecer informações que atestem a viabilidade ambiental dos empreendimentos;
- Não participação pública nos processos;
- Não conformidades legais;
- Incompatibilidade e insuficientes alternativas;
- Descaso com a avaliação dos impactos cumulativos advindos de outras empresas, situadas no mesmo local;
- Falta de coerência técnica na elaboração dos estudo ambientais;
- Falta de capacidade técnica dos órgãos competentes para analisar os processos.

Estudos do World Bank (2008) dizem que os maiores problemas ligados ao processo de licenciamento ambiental no Brasil acontecem na fase inicial, na LP. Alguns destes são: falta de planejamento do governo, falta de clareza sobre qual esfera de governo (federal ou estadual) tem autoridade legal para emitir licenças ambientais, atrasos na emissão dos termos de referência legalmente exigidos para estudos de impacto ambiental, má qualidade dos estudos de impacto elaborados pelos proponentes do projeto, avaliação inconsistente dos impactos estudados, falta de um sistema adequado para a resolução de conflitos, falta de regras claras sobre a compensação social e falta de profissionais na área social da agência ambiental federal.

Deste modo, os estudos ambientais são o ponto chave de qualquer processo de licenciamento ambiental e especificamente o EIA é o principal estudo capaz de fornecer um diagnóstico eficaz do empreendimento em relação ao meio, porém, o Ministério Público Federal (MPF,2004), discorre diversas deficiências encontradas nos EIAs no Brasil (Quadro 1).

Quadro 1. Deficiências apresentadas pelo MPF sobre os EIAs

<b>Componentes</b>	<b>Deficiências</b>
Atendimento ao Termo de Referência	Ausência de pesquisas prévias à elaboração do TR
	Desconsideração das exigências no TR
	Repasse das exigências expostas no TR como medidas compensatórias
Objetivos do empreendimento	Uso do objetivo geral de grandes empreendimentos para justificar apenas uma etapa
	Superficialização ou omissão de projetos específicos ligados à um conjunto maior
Estudos de alternativas tecnológicas e locacionais	Ausência de proposição de alternativas
	Apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores à selecionada no EIA
	Prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais na escolha das alternativas
	Comparação de alternativas a partir de base de conhecimento diferenciada
	Desconsiderações das características e vulnerabilidade do meio natural e antrópico
Diagnóstico ambiental	Prazos insuficientes para a realização de pesquisas de campo
	Caracterização da área baseada, predominantemente, em dados secundários
	Ausência ou insuficiência de informações sobre a metodologia utilizada
	Proposição de execução de atividades de diagnóstico em etapas posteriores à LP
	Falta de integração dos dados de estudos específicos
Meio físico e biótico	Ausência de mapas temáticos
	Utilização de mapas em escala inadequada, desatualizados e/ou com ausência de informações
	Ausência de dados que abarquem um ano hidrológico, no mínimo
	Apresentação de informações inexatas, imprecisas e/ou contraditórias
Meio físico e biótico	Deficiências na amostragem para o diagnóstico
	Caracterização incompleta de águas, sedimentos, solos, resíduos, ar etc.
	Desconsideração da interdependência entre precipitação e escoamentos superficial e subterrâneo
	Superficialidade ou ausência de análise de eventos singulares em projetos envolvendo recursos hídricos
	Ausência ou insuficiência de dados quantitativos sobre a vegetação
	Ausência de dados sobre organismos de determinados grupos ou categorias
	Ausência de diagnóstico de sítios de reprodução (criadouros) e de alimentação de animais
Meio antrópico	Pesquisas insuficientes e metodologicamente ineficazes
	Conhecimento insatisfatório dos modos de vida de coletividades socioculturais singulares e de suas redes intercomunitárias
	Ausência de estudos orientados pela ampla acepção do conceito de patrimônio cultural
	Não-adoção de uma abordagem urbanística integrada em diagnósticos de áreas e populações urbanas afetadas
	Caracterizações socioeconômicas regionais genéricas, não articuladas às pesquisas diretas locais
Identificação, caracterização e análise de impactos	Não-identificação de determinados impactos
	Identificação parcial de impactos
	Identificação de impactos genéricos
	Identificação de impactos mutuamente excludentes
	Subutilização ou desconsideração de dados dos diagnósticos
	Omissão de dados e/ou justificativas quanto à metodologia utilizada para arrogar pesos aos atributos dos impactos
	Tendência à minimização ou subestimação dos impactos negativos e à supervalorização dos impactos positivos
Cumulatividade e sinergia dos impactos	Superficialização ou ausência de estudos relativos à cumulatividade e sinergia dos impactos
Mitigação e compensação de impactos	Proposição de medidas que não são a solução para a mitigação do impacto
	Indicação de medidas mitigadoras pouco detalhadas

Quadro 1. Deficiências apresentadas pelo MPF sobre os EIAs (Continuação).

Mitigação e compensação de impactos	Indicação de obrigações ou impedimentos, técnicos e legais, como propostas de medidas mitigadoras
	Ausência de avaliação da eficiência das medidas mitigadoras propostas
	Deslocamento compulsório de populações: propostas iniciais de compensações de perdas baseadas em diagnósticos inadequados
	Não-incorporação de propostas dos grupos sociais afetados, na fase de formulação do EIA
	Proposição de Unidade de Conservação da categoria de uso sustentável para a aplicação dos recursos, em casos não-previstos pela legislação
	Ausência de informações detalhadas acerca dos recursos financeiros destinados aos programas e projetos ambientais
	Escassez de informações relacionadas às fontes dos recursos destinados à implantação do empreendimento
Programas de acompanhamento e monitoramento ambiental	Erros conceituais na indicação de monitoramento
	Ausência de proposição de programa de monitoramento de impactos específicos
	Proposição de monitoramento insuficiente
	Estipulação de prazos de monitoramento incompatíveis com épocas de ocorrência de impactos
Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)	O RIMA é um documento incompleto
	Emprego de linguagem inadequada à compreensão do público
	Distorção de resultados do EIA, no sentido de minorar os impactos negativos
	As complementações do EIA não são incorporadas ao RIMA

Fonte: MPF (2004).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) realizou uma pesquisa no ano de 2013 com o intuito de identificar os principais desafios enfrentados pelos empreendedores de diferentes estados brasileiros, no que se refere ao licenciamento ambiental estadual e, na visão dos representantes das Federações das Indústrias, os principais desafios são:

- ✓ A classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor degradador é singular para cada estado e, mais especificamente, para cada região ou ambiente do estado, possibilitando de acordo com os entrevistados, incoerência no trâmite, principalmente para empreendimentos turísticos e imobiliários que viabilizam seus projetos em áreas ambientalmente favoráveis;
- ✓ Empreendimentos de pequeno porte ou micro empresas recebem tramitação diferenciada dos demais, estando estes passíveis apenas de um licenciamento simplificado, recebendo ainda descontos pré-estabelecidos para emissão das licenças;
- ✓ 57% dos estados possibilitam a integração de outras autorizações ao longo do processo de licenciamento, como a outorga de água, o que não ocorre efetivamente na União e nos Municípios, necessitando assim de aprimoramentos para tais esferas competentes;
- ✓ Os prazos para obtenção da LP, LI e LO, bem como o prazo de vigência de cada licença é variável em cada estado, podendo chegar à sete anos para obtenção da LO e de um à oito anos a validade desta licença. No entanto, para empreendimentos cujos

licenciamentos não ocorreram preventivamente, deve-se então tramitar o licenciamento corretivo, podendo-se solicitar todas as licenças ou até mesmo realizar um licenciamento simplificado, reduzindo significativamente o prazo para se operar em relação ao trâmite adequado e preventivo.

- ✓ Os termos de referência emitidos pelos órgãos estaduais competentes, muitas das vezes são genéricos, não inferindo as reais necessidades de abrangência dos estudos ambientais, comprometendo tempo e custo dos consultores, já que estes poderiam ser peculiares para cada tipo de atividade à ser desenvolvida;
- ✓ As condicionantes impostas pelo órgão ambiental competente raramente são amparadas tecnicamente por normas e critérios, o que favorece ao órgão competente julgar quais condicionantes devem ser imprimidas ao proponente. No entanto, as condicionantes têm extrapolado o caráter ambiental, abrangendo aspectos sociais dissociados do real impacto ambiental;

Neste contexto, a CNI ainda menciona que a exigência exacerbada ao longo do licenciamento ambiental, a ausência de clareza na regulamentação, o despreparo dos agentes governamentais, o excesso de condicionantes e a ausência de informações detalhadas quanto ao processo e aos estudos ambientais, bem como a fiscalização são os principais problemas enfrentados pelos proponentes e empresas no trâmite ambiental estadual (CNI, 2014).

No Reino Unido (RU), a perda da biodiversidade atingiu grandes proporções, devido aos grandes empreendimentos, e hoje tem-se o objetivo de reduzir este impacto até 2020. Para tal, as medidas mitigadoras são fundamentais no processo de AIA e respectivo licenciamento ambiental, sendo assim, o RU instituiu no processo de AIA a elaboração de um capítulo destinada à biodiversidade, a Avaliação de Impacto Ecológica (AIEc) que visa atender fielmente às demandas naturais do ecossistema para com os projetos civis corroborando medidas de controle ambiental satisfatórias (DRAYSON; THOMPSON, 2013). De acordo com Warnback e Rydevik (2009), os regulamentos e a legislação Sueca não atendem tanto na AIA, quanto na avaliação ambiental estratégica (AAE), os efeitos cumulativos que grandes empreendimentos podem causar ao meio ambiente, mencionando ainda que há um desconhecimento e despreparo dos agentes governamentais para modular as normas públicas ambientais.

Nesse sentido, a AIA, como uma recente ferramenta, deve ser objeto de análise nas políticas públicas ambientais, a fim de aprimorar os instrumentos de avaliação dos estudos e, principalmente, capacitar os gestores dos órgãos competentes pela análise técnica dos estudos,

fornecendo bases para posteriores etapas do licenciamento, como o acompanhamento dos impactos identificados, proporcionando maiores conhecimentos acerca do assunto para os envolvidos com o processo (PRADO FILHO; SOUZA, 2004; AGRA FILHO; MARINHO; SANTOS, 2007).

## **3.2 Mineração e meio ambiente**

### **3.2.1 Mineração no Brasil e os impactos ambientais da atividade**

A descoberta das terras brasileiras pelos portugueses e as posteriores relações entre os povos que aqui habitavam não foram motivadas por riquezas e explorações minerais como ocorreu no México e Peru pelos espanhóis. No Brasil, visava-se inicialmente a exploração e escravidão dos índios. Apenas no século XVII é que foram encontrados nas terras mineiras os ricos aluviões auríferos, considerando que os africanos trazidos para o Brasil tinham certo conhecimento da atividade de mineração, podendo-se assim considerar que, esta foi a primeira importação de tecnologia da mineração brasileira (SILVA, 1995).

O produto final da extração mineral pode estar difundido em diversos objetos, móveis, eletrônicos, no setor industrial, de cosméticos, farmacêuticos, vidros, metais, tintas, papéis, plásticos e diferentes recursos que estão divididos em quatro subsetores da extração mineral: minerais energéticos (petróleo, carvão, turfa etc.), minerais metálicos (ferro, cobre, zinco etc.), minerais relacionados à construção (brita, areia, argila etc.) e minerais industriais (carbonatos, caulim, talco etc.) (AZAPAGIC, 2004).

Devido a isso, atualmente, a mineração é vista com bons olhos pelo setor econômico brasileiro, sendo considerada uma atividade de bem-estar e melhoria de vida da população. Entretanto, quando se relaciona a extração mineral com aspectos socioambientais, observa-se que os conceitos de sustentabilidade não são compartilhados por essa atividade (FARIAS, 2002). De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2012), o Brasil possui aproximadamente 8.870 mineradoras registradas pelo regime de concessão de lavra e licenciamento ambiental do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), distribuídas em todos os estados do país, com predominância da região sudeste com aproximadamente 3.609 mineradoras.

Em relação à produção mineral, o Brasil ocupa as quatro primeiras colocações em relação à produção mundial de nióbio, minério de ferro, manganês, tantalita, grafite, bauxita e rochas ornamentais; sendo a exportação representada singularmente pelo minério de ferro com aproximadamente 80% da exportação nacional e em contrapartida, a importação tem o carvão

mineral com 39% da importação nacional. Os estados brasileiros que mais produzem minério são: Minas Gerais (53%), Pará (29%), Goiás (4%), São Paulo (3%), Bahia (2%) e outros (9%) sendo que a arrecadação financeira destes produtos minerários no país é conduzida pela CFEM (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários), que recebeu tal encargo de acordo com o art. 20 da Constituição de 1988 onde esta distribui os recursos da mineração para a União (12%), Estado (23%) e o Município produtor (65%) (IBRAM, 2012).

A exploração mineral é constituída por diversas fases, que vão desde uma pesquisa de potencial mineralógico até o fechamento da mesma, podendo ter um ciclo de vida indefinido (Quadro 2).

Quadro 2. Fases de um empreendimento mineral

<b>Fases</b>	<b>Objetivos</b>
Prospecção	Fase preliminar da pesquisa, isto é, a busca de áreas com ocorrência de depósitos minerais. Investigar a mineralização em superfície e subsolo; caracterizar e avaliar economicamente o depósito mineral.
Exploração	Detalhamento da caracterização do depósito mineral (forma, extensão, profundidade, quantidade das substâncias úteis, teores, etc.) para subsidiar a elaboração dos projetos, avaliando a viabilidade econômica da jazida.
Desenvolvimento	Preparação para a lavra: abertura de acessos, remoção de capeamento, obras de infraestrutura, drenagem, estabelecer métodos de lavra e de beneficiamento, definir equipamentos e aprofundar no estudo da viabilidade econômica, etc.
Lavra ou exploração	Operações necessárias à extração mineral: desmonte, preparação e tratamento do minério, transporte, beneficiamento do minério, disposição de estéril.
Fechamento de mina	Encerramento das atividades com planejamento para uso futuro da área. Recuperação das áreas trabalhadas e degradadas.

Fonte: FEAM (2011)

Contudo, a indústria mineral mesmo conceituada como um dos pilares do desenvolvimento socioeconômico mundial traz consigo adversidades no presente, como a manutenção das áreas afetadas e possibilidades de precoce escassez de recursos naturais e declínio na qualidade de vida futura (SILVEIRA; MENDONÇA, 2009).

Na maioria das vezes, as grandes mineradoras necessitam de áreas muitas vezes já antropizadas que possuam um desenvolvimento social, econômico e cultural. Nesse sentido, é essencial que não somente o meio natural, mas que o ambiente de vivência humana seja valorizado e levado em consideração nas etapas do processo de licenciamento ambiental, por meio, da avaliação de impacto social (AIS) (ARCE-GOMEZ; DONOVAN; BEDGGOOD, 2015). Assim, Sánchez (2013) relata que inúmeras vezes o poder econômico e político



sobressai, inclusive sobre o meio antrópico, derivando populações não reassentadas adequadamente e, principalmente, sem receber as indenizações pelas benfeitorias realizadas nas terras superficiárias.

Segundo Sousa et al. (2011), uma aplicação de verificação dos principais impactos causados por pequenas escalas de mineração de ouro na Amazônia, mostrou que os impactos mais agravantes são: alterações físicas, químicas e microbiológicas do solo, contaminação e assoreamento dos corpos hídricos, alteração na qualidade do ar; bem como impactos na fauna e flora, alteração na saúde do homem e emissão de gases de efeito estufa. Ainda segundo os autores, estes impactos podem ser relativamente reduzidos com treinamentos dos gestores ambientais, capacitando-os à gerirem a AIA em suas localidades. Nesse contexto, a necessidade de aprimoramento dos métodos de gestão das políticas públicas que concernem as atividades minerárias devem ser aprimoradas, pois a mineração tem crescido continuamente em território nacional nas últimas duas décadas. De acordo com Ferreira et al. (2014), a mineração saltou de 1,6% em 2000, para 4,1% em 2011, na contribuição para o produto interno bruto (PIB), e ainda estima-se que até o ano de 2030, aumente-se cerca de 3 à 5%.

Assim, o Quadrilátero Ferrífero no estado de Minas Gerais, serviu de estudo para Sonter et al. (2014), no qual os autores analisaram em duas décadas (1990 à 2010) as modificações ocorridas na região, que caracteriza-se por produzir minério de ferro. Perceberam que ao longo do período estudado as alterações visuais (feitas por satélite), na região foram significativamente maiores do que alterações de outras atividades, como a agricultura, sugerindo que os impactos ambientais acometidos no solo devem servir de propulsores aos gestores públicos ambientais durante os trâmites do licenciamento, de modo a, promoverem medidas de prevenção aos danos ambientais.

A atividade de extração mineral, é fonte de conturbações socioambientais não somente no Brasil. De acordo com Lindbeng et al. (2011), os impactos cumulativos gerados pela mineração nas montanhas Appalachian no Noroeste dos EUA, entre 1992 e 2002, foram responsáveis por enterrar cerca de 1.944 km de riachos da região. Os autores mencionam que a mineração, além de alterar os aspectos paisagísticos do local, contamina significativamente o cursos d'água a jusante, reduzindo a qualidade da água e culminando em impactos secundários na biota e ecossistema. Para Sreebha e Padmalal (2011), que avaliaram os efeitos negativos trazidos pela mineração de areia na Costa Sudoeste da Índia, os danos ambientais nos ecossistemas fluviais têm sido considerados irreversíveis ao longo dos anos devido, principalmente, ao déficit de informações referentes às atividades minerárias e à ação das

agências governamentais do setor ambiental responsáveis pelas fiscalizações e auditorias, que segundo os autores seriam primordiais para evitar a degradação ambiental.

Desta forma, não somente as grandes mineradoras são passíveis de causar impactos ambientais significativos no meio. Para Crispin (2003), as minerações de pequena escala de Papua Nova Guiné, que representam fortemente a economia nacional, afetam diretamente o ecossistema, através da poluição por mercúrio e, principalmente a degradação física do meio ambiente. Nesse contexto, o auxílio dos avanços tecnológicos podem também contribuir para a evolução dos instrumentos de política ambiental. Zhang et al. (2015) realizaram um trabalho na Província de Jilin, à Noroeste da China, para analisar a aplicação de um *software* (rede neural difusa Takagi-Sugeno), que identifica o grau de impacto ambiental em áreas de mineração. Para tal, os autores aplicaram esta ferramenta em uma determinada área minerada e constataram que 64% da área está moderadamente degradada e 7,5% muito degradada. Segundo os autores, o instrumento fornece informações geo-ambientais importantes aos gestores, bem como aos governos locais para a AIA.

### **3.2.2 Normas Federais e de Minas Gerais no licenciamento ambiental de minerações**

O aparato legal brasileiro constitui-se, de certa forma, de diversificações temporais incoerentes; isto é, há na legislação ambiental brasileira algumas normas que vigoram desde antes da PNMA (1981), não havendo até os dias atuais atualizações normativas cabíveis para quaisquer adequações do trâmite ambiental. Assim, se faz jus, o Código de Mineração, representado pelo Decreto 227/67, no qual atribuiu ao DNPM competência para aplicação da lei. E sendo esta a principal norma reguladora de atividades de extração mineral, determinou-se que, há cinco regimes de aproveitamento para as atividades de mineração em território nacional:

- Art. 2º I. Regime de concessão, quando depender de portaria de concessão do Ministro de Estado de Minas e Energia;
- II. Regime de autorização, quando depender de expedição de alvará de autorização do Diretor- Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;
- III. Regime de licenciamento, quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro da licença no Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;
- IV. Regime de permissão de lavra garimpeira, quando depender de portaria de permissão do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;
- V. Regime de monopolização, quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal (BRASIL, 1967, p. 1).

Nesta norma, consta ainda em seu Art. 97º, que o Governo Federal expedirá os regulamentos necessários para execução deste código. E assim, o Decreto 62.934/68 traz o regulamento do Código de Mineração, onde classifica as jazidas em 8 classes:

Art. 7º. Classe I - jazidas de substâncias minerais metalíferas;  
 Classe II - jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil;  
 Classe III - jazidas de fertilizantes;  
 Classe IV - jazidas de combustíveis fósseis sólidos;  
 Classe V - jazidas de rochas betuminosas e pirotbetuminosas;  
 Classe VI - jazidas de gemas e pedras ornamentais;  
 Classe VII - jazidas de minerais industriais, não incluídas nas classes precedentes;  
 Classe VIII - jazidas de águas minerais (BRASIL, 1968, p. 2).

Desta forma, observa-se o quão abrangentes e diversas são as atividades que englobam a extração mineral, propiciando que hajam meios cabíveis de se controlar todas as atividades paralelas à extração, já que factualmente edifícios, construções, máquinas, servidões, veículos, entre outros, integram a atividade mineral (BRASIL, 1968). Neste sentido, entra em vigor em 1989, o Decreto 97.632, responsável pela legalização do PRAD às atividades minerais. O PRAD, deve ser homologado ao órgão ambiental competente juntamente com a apresentação do EIA/RIMA, onde o mesmo deve objetivar o retorno utilizável da área degradada, de acordo com o plano de uso do solo, garantindo o equilíbrio ecológico no meio (BRASIL, 1989).

Para fins de licenciamento, no ano de 1990, duas Resoluções CONAMA são vigoradas em território nacional, a 09/90 e 10/90, porém, esta última trata de forma singular da classe II de extração mineral, que aborda o emprego das jazidas na construção civil. Assim, a Resolução CONAMA 09/90, menciona quais documentos devem ser apresentados para o trâmite de licenciamento para obtenção da LP, LI e LO para as classes de I à VIII com exceção da classe II (Quadro 3).

Quadro 3. Documentos necessários em cada fase do licenciamento para as classes de I a VIII, exceto classe II.

<b>REGULARIZAÇÕES</b>		
<b>LP</b>	<b>LI</b>	<b>LO</b>
Requerimento de LP	Requerimento da LI	Requerimento de LO
Cópia da publicação do pedido da LP	Cópia da publicação do pedido da LI	Cópia da publicação do pedido da LO
Certidão da Prefeitura Municipal	Cópia da publicação da concessão da LP	Cópia da publicação da concessão da LI
EIA/RIMA	Plano de Aproveitamento Econômico (PAE)	Portaria de Lavra
	PCA	

Fonte: Adaptado de CONAMA (1990).

Pode-se então, destacar a necessidade dos empreendimentos minerários de apresentarem EIA/RIMA e PRAD na fase inicial do trâmite de licenciamento ambiental, além dos compromissos com o órgão setorial competente (DNPM).

Peculiarmente no estado de Minas Gerais, compete à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), como órgão seccional coordenador do SISNAMA e coordenação do Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA):

Planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar, fiscalizar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado, relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, ao gerenciamento dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável (MINAS GERAIS, 2011).

A SEMAD é integrada por subordinação administrativa, pelo COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), além de vinculação, pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) (MINAS GERAIS, 2011).

No ano de 2004, a mineração e demais empreendimentos puderam ter suas atividades regulamentadas em lei para o licenciamento ambiental. A Deliberação Normativa (DN) COPAM 74/04 foi instituída no estado, a fim de articular o licenciamento ambiental, no que se refere às classificações segundo, o porte e potencial poluidor degradador de empreendimentos e atividades modificadoras do meio; e, segundo tal norma, os empreendimentos são enquadrados nas classes de 1 à 6, como mostra o quadro 4.

Quadro 4. Classificação de porte e potencial poluidor degradador dos empreendimentos.

Porte do empreendimento	Potencial poluidor degradador		
	P	M	G
P	1	1	3
M	2	3	5
G	4	5	6

Fonte: Adaptado de COPAM (2004). P: Pequeno; M: Médio; G: Grande.

Assim, o potencial poluidor degradador é considerado a partir das características intrínsecas de cada atividade e/ou empreendimento, levando em consideração os impactos ambientais na água, ar e no solo. Já o porte do empreendimento considera notoriamente os limites físicos das atividades, como está descrito no anexo desta norma. Segundo os Arts. 1º e 2º da DN 74/04, os empreendimentos enquadrados entre as classes 3 e 6 estão sujeitos ao licenciamento ambiental em nível estadual, podendo os de classe 3 e 4 solicitarem LP e LI concomitantemente e os de classe 1 e 2 ficam dispensados do licenciamento ambiental, necessitando apenas da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) (COPAM, 2004).

Posteriormente no ano de 2006, o Decreto 44.309 estabeleceu normas para o licenciamento ambiental e AFF, além de tipificar e classificar as infrações às normas de proteção ao meio ambiente. Deste modo, coube ao COPAM a atribuição de licenciar, por intermédio das SUPRAMs, que no ano de 2003, através da Lei Delegada nº 62, recebeu competência para regularização ambiental nas oito regionais do Estado, subordinando-se administrativamente à SEMAD e tecnicamente à FEAM, ao IEF e ao IGAM (MINAS GERAIS, 2003). Concomitantemente, as Unidades Regionais Colegiadas (URC), Câmaras Especializadas do COPAM, FEAM e o IEF, possuem competência para atuarem na regularização ambiental do Estado (MINAS GERAIS, 2006).

Por fim, em 2008, mais uma DN entrou em vigor no Estado, no que se refere aos procedimentos para avaliação ambiental da fase de fechamento de mina, a DN 127/08. De acordo com esta DN, a etapa de fechamento de mina contempla toda vida do processo de mineração, desde a fase de planejamento até o encerramento propriamente dito, garantido usos futuros na área utilizada (COPAM, 2008).

Desta forma, estados e municípios incumbem-se de elaborar suas próprias normas, desde que respeitem protecionistaamente as normas federais. Assim, a regionalização e descentralização das políticas ambientais no Brasil ocorrem visando a dinamicidade dos processos ambientais, desde que não conflite com as leis da União. Chang, Sigman e Traub (2014), realizam um estudo nos Estados Unidos analisando a descentralização das políticas ambientais Federais e diagnosticaram que os Estados buscam por meio de autorizações ambientais regerem políticas mais rígidas do que as encontradas em âmbito Federal, que normalmente formulam políticas básicas para manter a qualidade ambiental no País, cabendo ao Estado inferir as melhores adequações ambientais. Em contra partida os países Asiáticos, tendem a reformular suas regulamentações quanto às questões ambientais para os empreendimentos de mineração, já que a relação custo e benefício (ambiental) já não está sendo tão positiva. Com isso os governos Asiáticos estudam a reformulação das políticas ambientais para o setor mineral, e instruem a adaptação dos empreendimentos para as novas regulamentações ambientais (OTTO; NAITO; PRING, 1999).

### **3.2.3 Extração mineral e licenciamento ambiental em Minas Gerais**

Minas Gerais possui, atualmente, cerca de 300 minas em operação sendo que, aproximadamente 67% das minas classe A (que extraem valores superiores à 3 milhões t/ano), do Brasil estão no Estado. O subsolo mineiro apresenta uma diversidade elevada em relação

aos demais estados, tendo como principais minérios extraídos da região: bauxita, ferro, manganês, ouro, paládio, prata, dolomito, filito, quartzo, calcário, chumbo, zinco, fosfato, feldspato, granito, zircônio, cobalto, enxofre, níquel, barita e nióbio. Nos anos de 2011, 2012 e 2013, o estado ocupou a 1ª colocação da arrecadação da CFEM, contribuindo significativamente para a economia nacional (IBRAM, 2013).

De acordo com tais perspectivas, Minas Gerais lidera o quadro nacional de exploração mineral devido às suas diversificações, além dos métodos e tecnologias utilizadas para extração e beneficiamento do minério, o que proporciona a também diversificação de empresas de pequeno, médio e grande porte no estado. Assim, a mineração representa não somente a lucratividade do setor para o estado mas o empreendimento que fornece milhares de empregos, proposição de desenvolvimento para os municípios, infraestrutura, além de representar significativamente o país na exportações dos diversos bens minerais presentes no estado, contribuindo para o crescimento econômico nacional (TONIDANDEL, 2011).

Porém, devido às circunstâncias Minas Gerais torna-se um dos estados mais susceptíveis à desastres ambientais e perda de qualidade ambiental em relação aos demais estados (TONIDANDEL, 2011). Segundo a FEAM (2011), a mineração é um dos empreendimentos que mais poluem o meio ambiente e são considerados culturalmente como degradadores ambientais, desde sua prospecção até o encerramento das atividades, quando obrigatoriamente o proponente deveria recuperar as áreas impactadas; porém, observa-se que muitas delas são abandonadas sem nenhum comprometimento com o meio.

Dentre as classes de produção mineral, a classe VI representada pelas jazidas de rochas ornamentais é destaque no Brasil e no estado de Minas Gerais. Segundo o Ministério da Educação (2007), o país extrai em média 5,2 milhões de toneladas/ano e os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia correspondem com 80% deste valor, com destaque para o estado de Minas Gerais que apresenta a maior diversificação de rochas extraídas. De acordo com Costa, Campello e Pimenta (2000), as rochas ornamentais e de revestimento são extrações em blocos ou chapas de tipos litológicos que possuem capacidade de serem recortadas de diversas formas.

Neste sentido, a DN 74/04 elenca as classificações quanto ao porte e potencial poluidor degradador desta classe de extração mineral para o Estado:

**A-01-02-3 Lavra subterrânea com tratamento a úmido (pegmatitos e gemas)**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Agua: G Solo: G Geral: G

Porte: Produção Bruta  $\leq$  1.200 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno

1.200 < Produção Bruta  $\leq$  12.000 m<sup>3</sup>/ano: Médio

Produção Bruta > 12.000 m<sup>3</sup>/ano: Grande

**A-02-06-2 Lavra a céu aberto com ou sem tratamento – rochas ornamentais e de revestimento (exceto granitos, mármore, ardósias, Quartzitos)**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: Produção Bruta  $\leq$  1.000 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno1.000 < Produção Bruta  $\leq$  4.000 m<sup>3</sup>/ano: MédioProdução Bruta > 4.000 m<sup>3</sup>/ano: Grande**A-02-06-3 Lavra a céu aberto com ou sem tratamento – rochas ornamentais e de revestimento (ardósias)**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: Produção Bruta  $\leq$  1.800 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno1.800 < Produção Bruta  $\leq$  9.000 m<sup>3</sup>/ano: MédioProdução Bruta > 9.000 m<sup>3</sup>/ano: Grande**A-02-06-4 Lavra a céu aberto com ou sem tratamento – rochas ornamentais e de revestimento (Mármore e granitos)**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: Produção Bruta  $\leq$  1.200 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno1.200 < Produção Bruta  $\leq$  6.000 m<sup>3</sup>/ano: MédioProdução Bruta > 6.000 m<sup>3</sup>/ano: Grande**A-02-06-5 Lavra a céu aberto com ou sem tratamento – rochas ornamentais e de revestimento (Quartzito)**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: Produção Bruta  $\leq$  1.500 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno1.500 < Produção Bruta  $\leq$  7.500 m<sup>3</sup>/ano: MédioProdução Bruta > 7.500 m<sup>3</sup>/ano: Grande**A-02-09-7 Extração de rocha para produção de britas com ou sem tratamento**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: M Solo: M Geral: M

Porte: Produção Bruta  $\leq$  30.000 t/ano ou  $\leq$  12.000 m<sup>3</sup>/ano: Pequeno30.000 < Produção Bruta  $\leq$  200.000 t/ano ou 12.000 < Produção Bruta  $\leq$  80.000m<sup>3</sup>/ano: Médio (COPAM, 2004).

Assim, a extração de rochas ornamentais viabiliza-se economicamente de modo ímpar, no estado de Minas Gerais, além das atividades adjacentes à extração mineral que também possuem capacidade de afetar significativamente o meio, como as unidades de tratamento minerais (UTM), obras de infraestrutura, barragens de contenção de rejeitos/resíduos, pilhas de rejeito/estéril e as estradas para o transporte do minério. Uma destas atividades ocorre após a extração do minério, a deposição das pilhas de rejeito/estéril. Segundo Lozano (2006), há duas tipologias de resíduos gerados pelas atividades minerais: os estéreis que são resultados do decapeamento da jazida, sem nenhum valor econômico e que são dispostos em pilhas; e os rejeitos que são resíduos da etapa de beneficiamento, no qual possuem elevado grau de toxicidade devido aos tratamentos químicos feitos para o proveito do material mineral. Tal atividade também é amparada pela DN 74/04, a qual a classifica da seguinte forma:

**A-05-04-5 Pilhas de rejeito / estéril**

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: P Água: G Solo: G Geral: G

Porte: Área útil  $\leq$  5,0 ha: Pequeno5,0 < Área útil  $\leq$  40,0 ha: Médio

Área útil &gt; 40,0 ha: Grande (COPAM, 2004).

Desta maneira, o licenciamento ambiental de empreendimentos minerários em Minas Gerais é amplamente amparado por normas que computam de forma singular cada atividade à ser desenvolvida na área de lavra. De acordo com Ribeiro (2006 apud VIANA; BURSZTYN, 2010, P. 364), o COPAM atendeu até o ano de 2003 cerca de aproximadamente mil empreendimentos, sendo estas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, fornecendo aos mesmos, licença ambiental, que até então competia à FEAM. Em relação aos empreendimentos de extração mineral, até o ano de 2006, de todas as LPs emitidas, com elaboração e análise de EIA/RIMA, 78% correspondiam à mineração.

De tal forma, Minas Gerais se caracteriza por divergir quanto aos processos ambientais de licenciamento dos empreendimentos de mineração, como mostra um estudo realizado por Viana e Bursztyn (2010). Observaram que, em vinte e quatro mineradoras, por meio de consultas documentais junto aos órgãos ambientais, cinco empreendimentos possuíam apenas AAF e três eram clandestinas, ou seja, estes empreendimentos não apresentavam condições adequadas de controle ambiental, tampouco os clandestinos, além de que a AAF não contempla o licenciamento ambiental propriamente dito.

Fabri, Carneiro e Leite (2008) registraram em seus estudos sobre o processo de licenciamento e fiscalização de pedreiras da região Centro-sul de Minas Gerais que, os principais problemas dessas atividades são perturbação da superfície, remoção da vegetação com perda do banco de sementes e da biota, remoção do solo, geração e disposição inadequada dos rejeito sem áreas de bota-fora, abertura de estradas mal planejadas, imposição de superfícies diferentes do relevo original, degradação do entorno, principalmente em áreas de empréstimos de solos, emissão de material particulado e a geração de poluição sonora. Ainda segundo os autores, dos 130 empreendimentos analisados, cerca de 40% já estavam em pleno funcionamento, mesmo sem as licenças (LI e LO) aprovadas pela FEAM e a maioria delas não foi multada pelo órgão, além de o mesmo não ter registro das medidas mitigadoras desses empreendimentos e muito menos foram fiscalizados ou vistoriados após concessão das licenças.

Em outro estudo, uma mineradora do município de Cláudio – MG solicitou em 2005, licença de operação junto ao órgão competente (FEAM), e o mesmo solicitou algumas medidas compensatórias para emissão da licença. Porém, em 2006, a Prefeitura Municipal de Cláudio alegou tardiamente que a área de interesse apresentava condições impróprias de uso e ocupação do solo por constituir uma nascente no local. Assim, a FEAM decidiu pela não concessão da licença; entretanto, observou-se que nenhuma das providências exigidas pela FEAM, após o indeferimento da licença, foram realizadas e a área continua em processo de degradação ambiental (FABRI; CARNEIRO; LEITE, 2008).



Prado Filho e Souza (2004), verificaram a importância da implementação das medidas mitigadoras propostas nos EIAs/RIMAs de oito licenciamentos de mineração do Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais e constataram que as medidas estavam sendo efetivamente executadas. Contudo, algumas destas estavam sendo consideradas de menor importância para o empreendimento e não estavam sendo executadas; ou seja, as atribuições técnicas inferidas previamente às instalações e operações dos empreendimentos, bem como o monitoramento e acompanhamento na etapa de pós-aprovação, ainda carecem de melhorias, principalmente por parte dos agentes governamentais que desempenham a função de fiscalizar o cumprimento das medidas de controle ambiental.

Visando analisar os impactos ambientais causados pela mineração, Guimarães et al. (2012) realizaram um estudo no município de Poços de Caldas no Sul de Minas Gerais, com o objetivo de analisar e identificar os principais impactos deixados pela mineração de bauxita no município, onde cinco empresas estavam ativas. Observaram-se que o impacto visual é com certeza o que mais se destaca ao observar uma mineração, porém, principalmente os danos à biodiversidade florestal, que sofre drasticamente com as etapas de abertura de estradas, perfuração do solo e extensão do mesmo. Os autores citam que a extração de bauxita apresenta uma demanda em relação à extensão e profundidade inferior à extração de ferro, por exemplo, o que facilita o processo de restauração ecológica, pós fechamento das minas.

Diante de tais perspectivas, observa-se que a efetividade do processo de licenciamento ambiental em Minas Gerais apresenta deficiências consideráveis para o cumprimento das normas referentes às atividades de mineração. A debilidade executiva do sistema operacional favorecem a má condução das atividades mineradoras, intensificando os impactos socioambientais.

### **3.3 A recuperação de áreas degradadas**

#### **3.3.1 Áreas degradadas: conceitos e definições**

A urbanização e a industrialização nas diversas áreas do planeta vêm provocando diversas alterações ambientais, dentre as quais se destaca a degradação de áreas que sofreram intensa interferência humana. Isso se deve à elevada exploração de recursos naturais, que devido às tecnologias do desenvolvimento capitalista, vem degradando de maneira expressiva o meio ambiente (DELUIZ; NOVICKI, 2004).

Johnson et al. (1997) conceituam degradação ambiental como uma perturbação originária de atividades humanas, na qual provoca uma redução da qualidade ambiental, das

condições naturais de uma determinada área. De tal maneira, o processo de degradação ambiental está sujeito a qualquer modificação antrópica dos processos e funções naturais para com os componentes do meio, tornando o mesmo uma área com qualidade ambiental reduzida ou alterada de forma negativa (SÁNCHEZ, 2013). De acordo com Sánchez (2013), existe a necessidade de se recuperar a área em que houve alteração dos processos ambientais, através de melhorias no meio físico; ou seja, fornecer condições ao solo (ou demais componentes físicos) para restabelecer a vegetação. Desta maneira, tais implicações favorecerão que condições adequadas para a sobrevivência das espécies se estabeleçam.

Nesse sentido, a participação humana no processo de recuperação faz-se necessária, pois o ambiente por si só já não apresenta capacidade para promover a regeneração natural (VENTUROLI et al., 2013). Contudo, segundo Schwerk e Szyszko (2011), o conhecimento dos processos ecológicos é de suma importância para aplicação de posteriores metodologias de restauração ou até mesmo para aplicar métodos que facilitem a regeneração natural da área afetada. A *Society for Ecological Restoration International* (SER, 2004) considera um ambiente recuperado ou restaurado quando o mesmo apresenta componentes (biótico e abiótico) suficientes para se desenvolver sem necessitar do auxílio humano.

Diante de tais perspectivas, há inúmeras controvérsias em relação à conceituação de recuperar uma área degradada. De acordo com o art. 2º do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), entende-se por recuperação a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”; ou seja, trata-se de reabilitar o ambiente afetado, de modo a promover suas funções ecológicas, independentemente de quais componentes estejam envolvidas. Por outro lado, ainda de acordo com a regulamentação citada, a restauração abrange a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”, isto é, tornar o novo ambiente o mais similar possível do anterior, promovendo além de suas funções ecológicas a dinâmica semelhante à anterior (BRASIL, 2000, p.1).

De tal maneira, o exercício de se recuperar áreas que sofreram modificações negativas devido à atividades humanas, é vigorado em lei. A PNMA por meio de seu art. 2º relata que tem por objetivo a preservação ambiental, a melhoria e recuperação de qualquer ambiente, visando harmonia e qualidade de vida entre o homem e a natureza; porém, tendo que atingir alguns objetivos como a recuperação de áreas degradadas (BRASIL, 1981).

Contudo, como complemento desta norma, em 1989, por meio do Decreto Federal 97.632, foi regulamentado que todos os empreendimentos de mineração têm por obrigação quando da elaboração dos EIAs/RIMAs submeter ao órgão competente o PRAD. De acordo

com o art. 3 desta norma, a recuperação deverá ter por objetivo “o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente” (BRASIL, 1989, p. 1).

### **3.3.2 Recuperação de áreas degradadas por mineração no Brasil**

A extração mineral é uma atividade antrópica que vem desenvolvendo tecnologias a fim de aprimorar e dinamizar todo o processo extrativista. Contudo por mais avançadas que sejam as atividades de extração mineral, não há possibilidade de evitar determinados impactos negativos, como a supressão da vegetação, abertura de trincheiras, emissão de poeira, entre outros, causando severos impactos sobre a comunidade local, aos meios bióticos e abióticos (KOPEZINSKI, 2000).

De acordo com Kobiyama, Minella e Fabris (2001), a mineração apresenta peculiaridades em relação aos demais empreendimentos de significativo impacto ambiental, por apresentar relativamente menor extensão e ter atividades pontuais. Diferentemente da agricultura, a concentração e magnitude dos impactos se acentua, como a profunda escavação retirando várias camadas do solo e subsolo, perda de vegetação, além de alterar o escoamento das águas pluviais que conseqüentemente acabam contaminadas pelos rejeitos produzidos pelas atividades minerárias.

De modo geral, os impactos negativos da mineração no solo culminam em baixa disponibilidade de nutrientes, diminuição da capacidade natural de infiltração de água e principalmente alta compactação do solo. Tais fatores são os principais motivos que impedem o desenvolvimento posterior do sistema radicular das espécies selecionadas para regeneração florestal (FELFILI; FAGG; PINTO, 2008).

Como mencionado anteriormente, os empreendimentos de extração mineral devem por obrigação elaborar um PRAD e executá-lo da melhor maneira possível de acordo com as peculiaridades do ambiente afetado, como medida para obtenção da licença de operação (VENTUROLI et al., 2013). Segundo Lima, Flores e Costa (2006), esta medida de controle ambiental é uma forma do empreendedor devolver as terras à comunidade local ou ao proprietário superficiário em condições adequadas para que a mesma possa ser reutilizada de modo sustentável e servir para usos futuros. Ainda de acordo com os autores, o PRAD deve ser revisado pelo órgão competente, a fim do mesmo incitar alternativas adequadas para a região onde o empreendimento foi instalado, de modo a reabilitar o local adequadamente.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) instituiu um instrumento de auxílio aos consultores contratados pelos proponentes de empreendimentos minerários no Brasil, a NBR 13030, objetivando a fixação de diretrizes que norteiem a elaboração e apresentação dos PRADs (ABNT, 1999).

Contudo, mesmo com normativas e diretrizes para nortear os projetos de reabilitação, ainda se verifica muitos consultores que realizam seus planos de forma incoerente com as regulamentações e com as especificações exigidas pela peculiaridade das áreas afetadas. O estudo realizado por Lima, Flores e Costa (2006), em Minas Gerais, visou avaliar a qualidade dos PRADs submetidos à FEAM, onde as principais falhas encontradas nos projetos foram: incoerência entre o plano e área afetada, por desconhecimento das características do ecossistema em análise, limitação por parte da equipe consultora em relação à multidisciplinaridade dos analistas, diagnóstico ambiental reduzido em relação ao escopo e os PRADs não passaram por nenhuma análise técnica em relação à solução dos problemas, quando submetidos ao órgão competente.

Tais incompatibilidades necessitam ser minimizadas de forma a promover equilíbrio entre as compensações e os impactos gerados, como técnicas simples e eficazes. Há algumas metodologias que podem ser adotadas na etapa do PRAD a fim de restabelecer os processos ecológicos, como espalhamento do *topsoil* no menor intervalo possível (SANTOS, 2010), utilização unicamente de espécies nativas da região afetada e que apresentam em suas características meios de dispersão zoocórica (SER, 2004; GUIMARÃES, 2008; GARCIA; BARROS; LEMOS-FILHO, 2009), selecionar o máximo de diversidade vegetal (SER, 2004), uso de poleiros artificiais, para atrair aves que são excelentes dispersoras de sementes (MELO, 1997), resgate de espécimes de áreas que terão intervenções (NAVES, 2005), nucleação, (REIS; BECHARA; TRES, 2010), o plantio de espécies de maior lenho, ou seja, que apresentem uma estrutura arbórea maior, juntamente com espécies arbustivas e forrageiras para aumentar a cobertura do solo (MIRANDA et al., 2011), entre outras.

Ferretti (2002) observou que uma maneira mais prática de realizar os trabalhos de recuperação de áreas degradadas, é a organização das espécies que serão usadas para plantio de acordo com seus respectivos grupos de sucessão ecológica. De tal maneira, o conhecimento ecológico e a mensuração de variáveis ambientais são fatores essenciais para recuperar áreas degradadas pela mineração, pois tal atividade impacta significativamente o solo, fragilizando o processo de regeneração natural (NAPPO; OLIVEIRA FILHO; MARTINS, 2000).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida em Varginha na sede da SUPRAM Sul de Minas Gerais, responsável por planejar, supervisionar, orientar e executar atividades relacionadas às normas do Estado, bem como proteger o meio ambiente dentro de sua área de abrangência territorial (Figura 2).

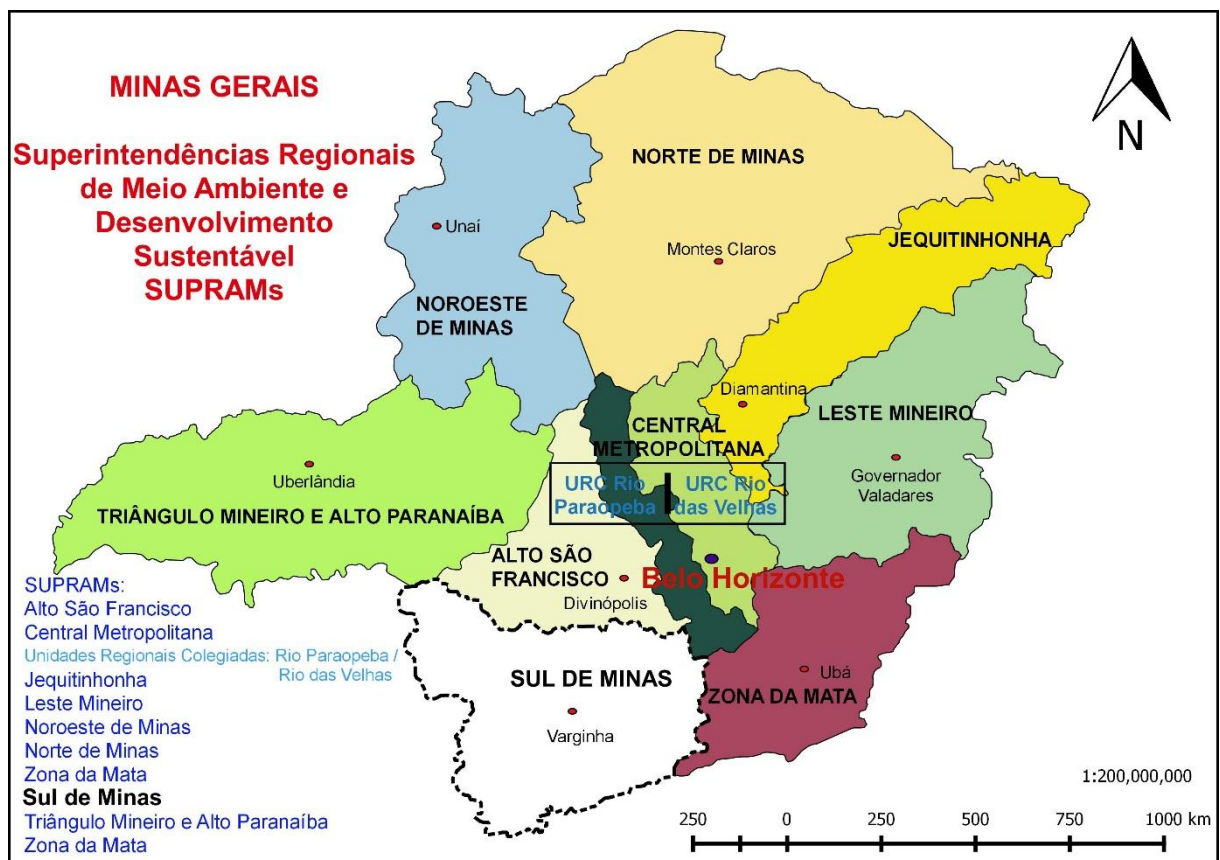


Figura 2. Localização da SUPRAM Sul de Minas e demais regionais do estado.

Fonte: adaptado de SEMAD (2007).

Atualmente, a SUPRAM Sul de Minas, abrange cerca de 178 municípios, distribuídos em seis núcleos regionais de regularização ambiental que otimizam os processos ambientais de responsabilidade da sede de Varginha. A região tem uma área de aproximadamente 62.830,85 km<sup>2</sup> e uma população de 2.711.546 habitantes, referente ao ano de 2002 (SEMAD, 2007). A SUPRAM Sul de Minas, foi fundada em 15 de dezembro de 2003, porém apenas após 2006 começou a trabalhar com os empreendimentos de classes 5 e 6. A extração mineral caracteriza-se em maior abundância em relação aos números de processos de licenciamento, em função de o mesmo ser reflexo da economia regional (ALMEIDA, 2010).

## 4.2 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa de campo, foram escolhidos empreendimentos de mineração com processos de licenciamento ambiental subordinados na SUPRAM Sul de Minas (Varginha – MG). Deste modo, a fim de analisar qualitativamente a efetividade dos processos de licenciamento ambiental, a metodologia utilizada consistiu na aplicação de listas de verificação, onde estas listas foram compostas por variáveis que, receberam pesos de acordo com seu grau de importância para o processo de licenciamento ambiental. Cada lista de verificação foi composta por um número indeterminado de variáveis onde, quando somados seus respectivos pesos, totalizam o valor 100. Assim, foram elaboradas três listas de verificação, sendo a primeira responsável pela análise das variáveis legais (VL) e outras duas listas referentes às variáveis técnicas, sendo que estas últimas representam as variáveis técnicas do processo (VTP) e as variáveis técnicas do empreendimento (VTE) (ZANZINI, 2001; ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014). As variáveis legais e técnicas visaram analisar o cumprimento das normas específicas e das melhores técnicas internacionalmente disseminadas para o processo de licenciamento ambiental, bem como da qualidade técnica do órgão ambiental competente e o proponente do projeto.

Nesse contexto, a análise dos processos de licenciamento ambiental se deu em duas fases, isto é, analisou-se a etapa detalhada até a aprovação do projeto, que contemplou todo o planejamento do projeto até a emissão da última licença responsável pela operação do empreendimento, denominada neste trabalho como fase de licenciamento (L). E a segunda fase, consistiu na etapa de pós-aprovação, ou etapa de monitoramento (M), caracterizada pelas análises dos cumprimentos das medidas de controle ambiental realizadas tanto pelo órgão ambiental competente quanto pelo proponente. Desta forma, cada uma das fases (L e M), contemplam três listas de verificações singulares para as peculiaridades da fase correspondente (anexos I e II).

A aplicação metodológica do trabalho foi efetivada de maneira documental, analisando toda documentação presente em ambas as fases do processo. Assim, de maneira geral, foram avaliados os seguintes documentos:

- Licenças emitidas pelo órgão ambiental competente;
- Declaração de anuência da Prefeitura Municipal;
- Documentação emitida pelo DNPM;
- Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental ou Relatório de Controle Ambiental;

- Plano de Controle Ambiental e Plano de Recuperação de Área Degradada;
- Cópia de publicação de requerimento e obtenção de licença em periódico de grande circulação local ou regional;
- Formulários de caracterização de empreendimento e de orientação básica;
- Documentos complementares ocasionalmente exigidos pelo órgão ambiental competente;
- Parecer do órgão ambiental competente com as devidas condicionantes e monitoramentos;
- Relatórios de cumprimento de condicionantes e de automonitoramento;

Tais documentos, foram analisados tanto através do Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), via *internet*, onde os processos são disponibilizados para o público interessado como também nos processos físicos, arquivados no banco de dados na sede da SUPRAM em Varginha – MG.

#### **4.2.1 Seleção e descrição dos processos analisados**

A fim de atender ao objetivo da pesquisa, em avaliar os processos de licenciamento tanto na fase licenciamento quanto no monitoramento, buscaram-se empreendimentos com os documentos necessários para a análise destas duas etapas; ou seja, que o trâmite estivesse ao menos entre a obtenção das licenças de instalação e operação, pois nesta fase há homologação das medidas de controle ambiental junto ao órgão ambiental competente. Entretanto, pós análise junto à coordenação da SUPRAM, observou-se baixa quantidade de processos de empreendimentos de mineração com regularização nesta fase requerida e, principalmente que um percentual elevado destes, não finalizam o processo de licenciamento ambiental e arquivam o trâmite.

Desta forma, verificou-se que empreendimentos voltados para lavra e extração de rochas ornamentais predominam consideravelmente na região Sul do Estado, principalmente para atividade de pilhas de rejeito/estéril. Assim, foi selecionada uma amostra de 50% desta população de interesse, contabilizando treze processos. A seleção dos mesmos se deu, considerando um percentual amostral representativo para as questões de interesse, bem como a fase em que o mesmo se encontrava e maior disponibilidade e acessibilidade aos documentos pertinentes. Assim, como pode ser observado no quadro (5), sete empreendimentos solicitaram o licenciamento preventivo, com a regularização partindo das LP, LI e LO ou LOP. Os demais

empreendimentos apresentam licenciamento corretivo, como a LIC (Licença de Instalação Corretiva) e a LOC (Licença de Operação Corretiva), sendo estes caracterizados, por serem solicitados quando o empreendimento já havia iniciado suas atividades, sem autorização prévia do órgão ambiental competente. Vale ressaltar contudo, que o empreendimento M11 que solicitou LIC e posteriormente LO, não obteve esta última por operar sem requerimento da licença correspondente. Em relação à validade das licenças emitidas, as mesmas variaram de 2012 à 2019.

Quadro 5. Descrição dos empreendimentos selecionados

EMPREENHIMENTO	CLASSE	SUBSTÂNCIA MINERAL	REGULARIZAÇÃO		
			Tipo	Concessão	Validade
M1	3	Granito	LP+LI	set. 2008	set. 2014
			LO	nov. 2013	nov. 2019
M2		Quartzito	LOC	fev. 2010	fev. 2016
M3	3	Quartzito	LP+LI	ago. 2010	ago. 2014
			LO	jun. 2011	jun. 2017
M4	3	Quartzito	LOP	dez. 2012	dez. 2014
M5	3	Quartzito	LOP	nov. 2010	nov. 2012
M6	3	Granito	LP+LI	nov. 2011	nov. 2015
			LO	mar. 2012	mar. 2018
M7	3	Quartzito	LIC	jul. 2012	jul. 2014
M8	3	Quartzito	LOC	out. 2012	out. 2018
M9	3	Sienito	LOC	ago. 2012	ago. 2018
M10	3	Quartzito	LIC	jun. 2012	jun. 2014
M11	3	Manganês	LIC	dez. 2013	dez. 2017
			LO	Não obteve	Não obteve
M12	3	Sienito	LP+LI	nov. 2010	nov. 2017
M13	3	Quartzito	LOP	jul. 2011	jul. 2013

As atividades realizadas pelos empreendimentos analisados estão enquadradas de acordo com seus respectivos potencial poluidor/degradador e porte do empreendimento (Quadro 6), que corresponde à classe 3, de acordo com a DN 74/04.



Quadro 6. Classe 3 de enquadramento de acordo com a DN 74/07 para as atividades desenvolvidas.

<b>Categoria</b>	<b>Atividades</b>	<b>Potencial P/D</b>	<b>Porte do empreendimento</b>
A-02-01-1	Lavra a céu aberto c/ ou s/ tratamento a seco - minerais metálicos, exceto minério de ferro	M	50.000 < Produção Bruta ≤ 500.000 t/ano (M)
A-02-06-4	Lavra a céu aberto c/ ou s/ tratamento rochas ornamentais e de revestimento (Mármore e granitos)	M	1.200 < Produção Bruta ≤ 6.000 m <sup>3</sup> /ano (M)
A-02-06-5	Lavra a céu aberto c/ ou s/ tratamento rochas ornamentais e de revestimento (Quartzito)	M	1.200 < Produção Bruta ≤ 6.000 m <sup>3</sup> /ano (M)
A-05-02-9	Obras de infraestrutura (pátios de resíduos, produtos e oficinas)	M	5,0 < Área útil ≤ 20,0 há (M)
A-05-04-5	Pilhas de rejeito/estéril	G	Área útil ≤ 5,0 há (P)
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério/estéril	M	5,0 < Extensão ≤ 10,0 km (M)

Fonte: COPAM (2004). P: Pequeno; M: Médio; G: Grande; P/D: Poluidor Degradador.

## 4.3 Variáveis compostas nas listas de verificação

### 4.3.1 Listas de verificação da fase de licenciamento

#### 4.3.1.1 Variáveis Legais

A primeira lista de verificação da fase de licenciamento corresponde às variáveis legais, apresentando cinco variáveis que buscam analisar desde a concepção do tipo de regularização ambiental até a viabilidade técnica dos estudos ambientais apresentados:

VL 1(L): Avalia o tipo de regularização ambiental solicitado e enquadrado pela SUPRAM, podendo assumir tramite preventivo (LP+LI e LO ou LOP) ou corretivo (LIC e LOC), sendo este último, uma alternativa para empreendimentos que exercem suas atividades antes mesmo da autorização do órgão ambiental competente e, deste modo, são regularizados afim de, corrigirem os impactos já acometidos e prever possíveis impactos nas demais etapas das atividades. Há também atividades minerárias regularizadas com AAF, o que não é permitido, de acordo com a Resolução CONAMA 01/86 para empreendimentos minerários com potencial poluidor degradador significativo, que devem ser passíveis inclusive da elaboração do EIA/RIMA.

VL 2(L): Avalia os documentos necessários para emissão das licenças, visualizando primeiramente quais tipos de regularizações o empreendimento apresenta ou está sendo solicitado para verificar a homologação dos documentos correspondentes. A construção desta variável deu-se, por meio, da Resolução CONAMA 09/90 e pelo FOB expedido pelo órgão

ambiental competente no qual elenca quais documentos devem ser homologados para regularização solicitada.

VL 3(L): Avalia os tipos de estudo ambiental apresentado pelo proponente do projeto ao órgão ambiental competente, já que este é fundamental para o diagnóstico e prognóstico das interferências no meio ambiente. Assim, para atividades de mineração, a União condiciona a elaboração de EIA/RIMA, no entanto, alguns empreendimentos no estado de Minas Gerais apresentam RCA, de acordo com seu porte e potencial poluidor degradador, sendo este um estudo de menor complexidade, recebendo assim, nota inferior.

VL 4(L): Avalia a conformidade com o termo de referência (TR) emitido pelo órgão ambiental competente, para elaboração do EIA ou RCA. Foram verificados quantos itens deveriam ser cumpridos no TR, para quantificar o percentual de conformidade. Outro item analisado nesta variável foi a multidisciplinaridade da equipe técnica com as respectivas ARTs, inferindo alta, média ou baixa multidisciplinaridade quando, respectivamente, apresentou-se cinco ou mais, quatro e três ou menos profissionais distintos. Por fim, a elaboração e apresentação do RIMA à sociedade também representou o comprometimento do empreendedor para com o processo de licenciamento, permitindo à sociedade conhecer e inferir alternativas às atividades que serão realizadas nas áreas vizinhas.

VL 5(L): Avalia os componentes primordiais que devem estar presentes na elaboração do EIA ou RCA, como as informações do empreendimento em relação ao histórico e porte e potencial poluidor degradador, as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, no qual contemplam três, duas, uma ou até mesmo alternativas ausentes. Contemplou também o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto abrangendo os meios físico, biótico e antrópico e principalmente as análises nos impactos diagnosticados. Estes itens devem estar irrefutavelmente presentes nos estudos ambientais com intuito de fornecer condições mínimas para que o órgão ambiental competente possa julgar a viabilidade do projeto na área de interesse. E sendo assim, atribuiu-se a equivalência do peso do item correspondente que foi cumprido.

As variáveis que receberam maiores pesos foram a VLS 2 e 5, com 26 e 28 respectivamente, pois, considerou-se que os documentos para emissão das licenças e componentes básicos dos EIAs ou RCAs como de maior significância para o processo de

licenciamento, já que estas variáveis em relação às demais podem configurar indeferimento do pedido de licenciamento ambiental quando não cumpridos com exequibilidade. Já as VLs 1 e 4 receberam pesos menores e iguais (17), já que o tipo de regularização ambiental e conformidade com o termo de referência são elementos que podem desqualificar o empreendimento em relação ao cumprimento legal do licenciamento, porém, podem ser remodelados pelo crivo do órgão ambiental competente. Por fim, a VL 3 que trata da apresentação do tipo de estudo ambiental elaborado (EIA ou RCA) foi considerada relativamente de menor significância em relação às demais, em virtude, de que tanto o EIA quanto o RCA devem ou deveriam, independentemente do maior nível de abrangência empregado no EIA, ser elaborado com exímio detalhamento dos principais componentes que os concernem, como citado na VL 5.

#### **4.3.1.2 Variáveis Técnicas do Processo**

A lista de verificação que contempla as VTPs, compreende cinco variáveis que buscaram analisar na fase de licenciamento o comportamento técnico do órgão ambiental competente frente às documentações fornecidas pelos proponentes.

VTP 1(L): Avalia o preenchimento correto e homologação dos documentos descritos nos respectivos Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) e Formulário de Orientação Básica (FOB), sendo o primeiro de importância significativa em seu preenchimento pois, a partir dele, o órgão ambiental poderá emitir o FOB com a listagem dos documentos exigidos para dar início ao processo de licenciamento. Assim, avaliou-se apenas um FCE e um FOB ou mais de um FCE e FOB, quando o processo apresentou regularização de mais de uma licença.

VTP 2(L): Avalia a presença de todos os documentos do processo de licenciamento no arquivo físico presente nas dependências do órgão ambiental competente.

VTP 3(L): Avalia a presença de todos os documentos do processo de licenciamento no Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), disponível via *internet* como versão digital ao público interessado.

VTP 4(L): Avalia a organização dos documentos do processo; ou seja, vislumbra a atuação organizacional do órgão ambiental competente para cada documento anexado ao processo,

como a ordenação, etiquetagem e carimbos de recebimento nos documentos recebidos e enviados pelo órgão ambiental. Assim, pôde-se quantificar e posteriormente verificar qual o percentual de páginas do processo de licenciamento apresentam estes três itens mínimos exigidos.

VTP 5(L): Avalia a solicitação de documentos complementares feitas pelo órgão ambiental competente ao empreendedor, pós-vistoria da equipe de fiscalização do órgão competente. A solicitação de documentos complementares configura inadimplência do proponente para com o processo de licenciamento, já que os documentos solicitados pelo órgão competente correspondem ao preenchimento do FCE pelo proponente, ou seja, quando há nova solicitação de documentos o proponente omitiu alguma informação pertinente.

De modo geral, as cinco variáveis compostas na lista de verificação das VTPs apresentaram-se com pesos similares, já que todas as variáveis apresentam-se com mínimas divergências quanto ao grau de importância destas, para com o processo de licenciamento. Assim, apenas a VTP1 apresentou peso superior às demais (22), devido ao FCE e FOB promulgarem quais documentos serão exigidos para que o processo de licenciamento se inicie, configurando uma variável de importância elevada em relação às demais. As VTPs 2, 3 e 5 receberam peso 20, pois respectivamente corroboram o comprometimento do empreendedor na homologação dos documentos junto ao órgão ambiental competente, a sistematização do órgão ambiental competente disponibilizando e atualizando todos os documentos recebidos e fornecidos e por fim, mais uma vez, o descumprimento do empreendedor para com a homologação dos documentos, já que fez-se necessário solicitar documentação complementar. Já a VTP 4, que trata da organização dos documentos do processo, recebeu o menor peso (18), verificando-se que esta, não compromete o trâmite ambiental em si, mas deixa a funcionalidade e organização ambiental do órgão ambiental competente vulnerável à falhas administrativas.

### **4.3.1.3 Variáveis Técnicas do Empreendimento**

Por fim, a última lista de verificação da etapa de licenciamento compreende as VTEs, que representam variáveis que refletem a capacidade técnica do proponente do projeto para o trâmite de licenciamento.

VTE 1(L): Avalia a homologação dos documentos necessários para que sejam emitidas todas as licenças pertinentes ao projeto. Assim, levou-se em consideração os documentos exigidos no FOB pelo órgão ambiental competente e os documentos exigidos de acordo com a normatização descritos na VL 2. Deste modo, verificou-se qual (ou quais) licença(s) o empreendimento apresenta e contabilizou-se quantos documentos o mesmo apresentou ao órgão ambiental competente, sem que houvesse nova solicitação por parte do órgão ambiental, pois os documentos necessários já haviam sido solicitados anteriormente; podendo assim, inferir o percentual de documentos homologados pelo empreendimento para concessão das licenças.

VTE 2(L): Avalia o tipo de abordagem dada ao EIA ou RCA, observando nos mesmos o quão objetivo e suficiente encontram-se a contextualização abordada, podendo assim inferir uma abordagem dirigida, que faz-se necessária e fundamental para otimizar as análises ou abordagem exaustiva, cujo próprio nome já diz, textos conflitando as análises do órgão ambiental competente pelo licenciamento por apresentarem informações desnecessárias.

VTE 3(L): Avalia a estrutura do EIA ou RCA, no que se refere à organização textual, avaliando a exequibilidade perante normas básicas para facilitar a leitura e entendimento do analista ou pessoas da comunidade. Assim, avaliou-se a presença de sumário, bem como das listas de figuras, siglas, anexos, tabelas e quadros, a compartimentação textual e coerência, além de apresentar referências bibliográficas e equipe de trabalho. Contudo peculiarmente nesta fase do processo, essa variável quando da avaliação do item 4, que aborda as referências bibliográficas e equipe de trabalho, o peso atribuído foi 5. Assim, como se trata de dois aspectos em um item, a ausência de referências bibliográficas tem peso 3 e da equipe de trabalho peso 2, já que, ausência de referências de um projeto ou estudo corroboram falta de embasamento teórico, e assim justifica receber maior peso.

VTE 4(L): Avalia a qualidade dos mapas, figuras e anexos presentes no RCA ou EIA. Esta análise pôde ser realizada avaliando o quão autoexplicativo e claro, ou seja, a capacidade auto didática da figura de expressar os objetivos do autor, como a presença de legenda, títulos, numeração, fonte, orientação e escala principalmente. Outro aspecto avaliado foi a citação dos mapas, figuras e anexos corretamente no texto de acordo com a numeração apresentada. Assim, pôde-se inferir o percentual de qualidade correspondente, desde inábil à completamente.

VTE 5(L): Avalia a atuação do empreendimento pelo órgão ambiental competente antes, durante ou após o licenciamento ambiental configurando respectivamente baixo, médio ou alto grau de penalidade do empreendimento, já que o licenciamento visa prevenir ou mitigar todo tipo de irregularidade ambiental.

Nesta lista de verificação, apenas a VTE 1 recebeu peso superior às demais variáveis (24), pois esta trata especificamente da homologação dos documentos necessários para obtenção das licenças, podendo retardar o trâmite do licenciamento caso houver algum documento ausente. As VTEs 3 e 5 receberam peso 20, já que tratam respectivamente, da estruturação do EIA ou RCA e da atuação do empreendimento pelo órgão ambiental competente, podendo configurar falta de comprometimento e negligência por parte do proponente do projeto. Por fim, as VTEs 2 e 4 receberam o menor peso atribuído (18), por tratarem de fatores que podem interferir na tomada de decisão em relação às demais variáveis, sendo elas o tipo de abordagem dada ao EIA ou RCA e qualidade dos mapas, figuras e anexos.

### **4.3.2 Listas de verificação da fase de monitoramento**

#### **4.3.2.1 Variáveis Legais**

A fase de monitoramento também compreende as mesmas três listas de verificação, no entanto com peculiaridades para esta fase. Assim, a lista de verificação que corresponde às VLS, compreendem quatro variáveis que analisaram principalmente o comportamento do proponente do empreendimento quanto aos deveres legais, pós aprovação.

VL 1(M): Avalia a homologação dos Plano de Controle Ambiental (PCA) e Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). Estes documentos são solicitados respectivamente para apresentar quais medidas executivas serão tomadas para mitigar os impactos ambientais e elencar quais métodos utilizados pós fechamento da mina, para recuperar a paisagem desconfigurada e, principalmente, a vegetação suprimida e alteração topográfica.

VL 2(M): Avalia os componentes abordados no PCA, afim de descrever todas medidas adotadas nos meios físico, biótico e antrópico, além de mencionar a responsabilidade executiva das medidas de controle ambiental.

VL 3(M): Avalia a conformidade com o termo de referência (TR) na elaboração do PCA, verificando o percentual de itens cumpridos. A multidisciplinaridade da equipe técnica com as respectivas ARTs, também foi analisada nesta variável, inferindo alta, média ou baixa multidisciplinaridade quando respectivamente, apresentaram-se cinco ou mais, quatro e três ou menos profissionais distintos.

VL 4(M): Avalia a apresentação do PRAD em relação aos componentes que devem estar contemplados na elaboração deste documento de acordo com a NBR 13030, que trata justamente da elaboração do PRAD para minerações. Assim, esta variável analisou a presença de itens que caracterizam a área, os impactos ambientais, o diagnóstico ambiental, os usos futuros, as ações emergenciais e de riscos, o acompanhamento e monitoramento, cronograma e documentos anexados ao PRAD. Entretanto, quando da não apresentação do PRAD, avaliou-se o PCA, já que alguns proponentes inserem as medidas de recuperação neste documento.

As variáveis presentes nesta primeira lista de verificação da etapa de monitoramento, compreenderam variáveis do aparato legal, que norteiam tal fase e, deste modo, esta lista singularmente apresenta de maneira hierárquica, no que se refere aos pesos atribuídos às variáveis legais. A VL 4 recebeu peso 40, pois o PRAD é um dos principais documentos de empreendimentos de mineração. Este estudo que envolve a etapa de finalização das atividades minerárias, promove quais medidas serão adotadas para que a área afetada retorne às mais próximas condições naturais e deste modo, merece maior relevância em relação às demais variáveis. A VL 1 recebeu peso 30, já que está trata especificamente da homologação dos documentos responsáveis por comunicar quais as medidas de controle ambiental serão adotadas, por meio do PCA e o próprio PRAD. Já as VLS 3 e 2 receberam pesos menores, sendo 20 e 10 respectivamente, pois abordam a contextualização empregada no PCA, o que relativamente possui menor significância do que às VLS 4 e 1, já que estas últimas obrigatoriamente devem atender às exigências feitas a partir de estudos anteriores e exigência do órgão ambiental competente.

#### **4.3.2.2 Variáveis Técnicas do Processo**

Assim, como na fase anterior a lista de verificação que contempla as VTPs para a fase de monitoramento, objetivou verificar o comportamento do órgão ambiental competente, no que se refere à organização dos documentos recebidos e enviados.

VTP 1(M): Avalia a homologação de documentos da etapa de monitoramento, ou seja, a apresentação do PCA e/ou PRAD, já que alguns proponentes incluem as medidas de recuperação no PCA, além dos relatórios de automonitoramento propostos pelo proponente, a fim de monitorar as medidas de controle ambiental.

VTP 2(M): Avalia a presença de todos os documentos da etapa de monitoramento no arquivo físico presente nas dependências do órgão ambiental competente.

VTP 3(M): Avalia a presença de todos os documento da etapa de monitoramento no Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), disponível via *internet* como versão digital ao público interessado.

VTP 4(M): Avalia a organização dos documentos do processo, ou seja, vislumbra a atuação organizacional do órgão ambiental competente para cada documento anexado ao processo, como a ordenação, etiquetagem e carimbos de recebimento nos documentos recebidos e enviados pelo órgão ambiental. Assim, pôde-se quantificar e posteriormente verificar qual o percentual de páginas do processo de licenciamento apresentam estes três itens mínimos exigidos.

As VTPs desta fase, receberam pesos relativamente semelhantes, atribuindo apenas na VTP 1, que trata especificamente da homologação do PCA, PRAD e relatórios de automonitoramento o maior peso (26). As VTPs 2 e 3 buscaram identificar o quão disponível se encontram todos os documentos do processo no arquivo físico e no sistema digital (SIAM), recebendo assim, o mesmo peso (25). Por fim, a VTP 4 que trata de abordar o quão organizado encontram-se os documentos anexados ao processo físico e digital do licenciamento ambiental recebeu peso 24, pois a organização perante as demais variáveis, não comprometem de modo significativo a tramitação.

### **4.3.2.3 Variáveis Técnicas do Empreendimento**

De forma ímpar, a lista de verificação das VTEs da fase de monitoramento, compreende um número maior de variáveis (sete), em relação às demais listas, devido ao fato de analisar vários documentos de cumprimento das medidas de controle ambiental, como os próprios PCA



e PRAD e os relatórios de automonitoramento e cumprimento de condicionantes, visando analisar o comportamento do proponente do projeto.

VTE 1(M): Avalia o tipo de abordagem dada ao PCA e PRAD, observando nos mesmos o quão objetivo e suficiente encontram-se a contextualização abordada, podendo assim inferir uma abordagem dirigida, que faz-se necessária e fundamental para otimizar as análises ou abordagem exaustiva, cujo próprio nome já diz, textos conflitando as análises do órgão ambiental competente pelo licenciamento por apresentar informações desnecessárias.

VTE 2(M): Avalia a abordagem no PCA dos impactos significativos presentes no EIA ou no RCA, retratando o percentual de medidas mitigadoras que foram citadas neste documento em relação aos impactos mencionados no EIA ou RCA. Assim, analisa mediante ao número de impactos citados nos EIA ou RCA, se todos foram mencionados nas medidas de controle ambiental do PCA, podendo inferir o percentual abordado.

VTE 3(M): Avalia os programas de automonitoramento presentes no PCA e PRAD, já que nestes devem estar citados quais as medidas executivas tomadas e como e qual periodicidade do monitoramento das medidas de controle ambiental propostas.

VTE 4(M): Avalia o cumprimento das condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo órgão ambiental competente, propiciando o percentual das condicionantes exigidas para que o empreendedor possa dar prosseguimento ao trâmite de licenciamento.

VTE 5(M): Avalia a homologação dos relatórios de automonitoramento, ou seja, possibilita calcular o percentual de todos os relatórios homologados junto ao órgão ambiental competente, por meio das proposições feitas pelo empreendedor mencionando a periodicidade da realização dos relatórios.

VTE 6(M): Avalia a estrutura do PCA e PRAD, no que se refere à organização textual, avaliando a exequibilidade perante normas básicas para facilitar a leitura e entendimento do analista ou pessoas da comunidade. Assim, avaliou-se a presença de sumário, bem como das listas de figuras, siglas, anexos, tabelas e quadros, a compartimentação textual e coerência, além de apresentar referências bibliográficas e equipe de trabalho.

VTE 7(M): Avalia a qualidade dos mapas, figuras e anexos presentes no PCA e/ou PRAD. Esta análise pôde ser realizada avaliando o quão autoexplicativo e claro, ou seja, a capacidade auto didática da figura de expressar os objetivos do autor, como a presença de legenda, títulos, numeração, fonte, orientação e escala principalmente. Outro aspecto avaliado foi a citação dos mapas, figuras e anexos corretamente no texto de acordo com a numeração apresentada. Assim, pôde-se inferir o percentual de qualidade correspondente, desde inábil à completamente.

A última lista de verificação da etapa de monitoramento trata das variáveis técnicas do empreendimento, ou seja, avalia a assiduidade administrativa do empreendedor na etapa de monitoramento. Das sete variáveis apresentadas nesta lista, duas receberam peso 17 (VTEs 2 e 4), pois abordam o comprometimento do empreendedor em elaborar as medidas executivas para mitigar os impactos mencionados no EIA ou RCA e o cumprimento das condicionantes propostas na concessão das licenças ambientais, assim recebendo os maiores pesos, já que o descumprimento de alguma exigência pode retardar o trâmite de licenciamento. A homologação dos relatórios de automonitoramento (VTE 5) e a estruturação textual dos estudos ambientais referente à tal fase, como o PCA e PRAD (VTE 6), receberam peso 16, pois, tais variáveis podem configurar maior atividade de fiscalização do órgão ambiental competente e comprometer as análises técnicas do mesmo, bem como a tomada de decisão. Por fim, as VTEs 1 e 7 receberam peso 11 e a VTE 3, peso 12, apresentando respectivamente os menores pesos atribuídos, uma vez que não comprometem os trâmites ambientais como as demais variáveis.

#### **4.4 Análise dos dados**

De modo a facilitar a compreensão das nomenclaturas aqui expressas, quando mencionado apenas o termo “licenciamento” o mesmo se refere apenas à primeira etapa do processo, quando o empreendimento está sujeito à obtenção da LP, LI e LO e quando mencionado “monitoramento” este se refere à segunda etapa do processo, quando há exigência do plano de gestão ambiental, bem como à execução do PRAD. E deste modo, todas as equações expressas iniciam-se com a letra “L” ou “M”.

#### 4.4.1 Fase de licenciamento

##### 4.4.1.1 Concordância com a legislação pertinente

A concordância dos licenciamentos foi calculada através do Índice de Concordância Legal do Licenciamento (LCL), que varia de 0 à 1 (equação 1). O LCL é a relação entre o somatório da nota atribuída durante a análise de cada variável legal ( $v_{(L)j}$ ) e o somatório do máximo valor que cada variável legal pode assumir ( $V_{(L)j}$ ). Ou seja, o LCL vai informar o quanto o licenciamento está de acordo com as normas legais. Contudo, o somatório dos pesos de cada variável tem totalidade igual à 100.

$$LCL = \frac{\sum_j v_{(L)j}}{\sum_j V_{(L)j}} \text{ Equação 1}$$

Para analisar a concordância de cada VL com a legislação pertinente estimou-se o Índice de Concordância Legal da Variável do Licenciamento (LCVL), que varia de 0 à 1 (equação 2). Este índice calcula o somatório das notas dadas à cada item da variável legal ( $i_{(L)j}$ ) com o peso máximo atribuído à VL ( $V_{(L)}$ ).

$$LCVL = \frac{\sum_j i_{(L)j}}{V_{(L)}} \text{ Equação 2}$$

A proporção de empreendimentos que cumpriram um determinado item de uma VL foi estimada através do Índice de Concordância Legal do Item do Licenciamento (LCIL). O total de empreendimentos que cumpriram o  $j$ -ésimo item da VL ( $l_{(L)j}$ ) foi relacionado com o total de empreendimentos analisados ( $n$ ), considerando cumprido o item que recebeu a totalidade da nota atribuída ao mesmo (equação 3).

$$LCIL = \frac{l_{(L)j}}{n} \text{ Equação 3}$$

##### 4.4.1.2 Concordância com os aspectos técnicos do processo

A concordância dos licenciamentos com aspectos técnicos do processo foi obtida através do Índice de Concordância Técnica do Processo (LCTP) que pode variar de 0 à 1 (equação 4). A

LCTP calcula a razão entre o somatório das notas atribuídas às variáveis técnicas do licenciamento ( $v_{(T)j}$ ) e o somatório dos pesos de cada variável técnica ( $V_{(T)j}$ ), considerando que esta última totaliza 100.

$$LCTP = \frac{\sum_j v_{(T)j}}{\sum_j V_{(T)j}} \text{ Equação 4}$$

As variáveis técnicas do licenciamento foram calculadas através do Índice de Concordância Técnica da Variável do Processo ( $LCTVP$ ) variando de 0 à 1 (equação 5). Este índice relaciona o somatórios dos itens de cada variável ( $i_{(T)j}$ ) e o peso atribuído à variável ( $V_{(T)}$ ).

$$LCTVP = \frac{\sum_j i_{(T)j}}{V_{(T)}} \text{ Equação 5}$$

A proporção de empreendimentos que cumpriram um determinado item de uma variável técnica do processo foi obtida através do Índice de Concordância Técnica do Item do Processo ( $LCTIP$ ). O número de empreendimentos avaliados que cumpriram o  $j$ -ésimo item da variável técnica do processo ( $t_{(T)j}$ ) foi relacionado com total de empreendimentos avaliados ( $n$ ), considerando cumprido o item que recebeu a totalidade do peso atribuído (equação 6).

$$LCTIP = \frac{t_{(T)j}}{n} \text{ Equação 6}$$

#### 4.4.1.3 Concordância com os aspectos técnicos do empreendimento

Os licenciamentos relacionados com os aspectos técnicos do empreendimento foram estimados através do Índice de Concordância Técnica dos Empreendimentos ( $LCTE$ ) que pode variar de 0 à 1 (equação 7). A  $LCTE$  relaciona o somatório das notas atribuídas às variáveis técnicas do empreendimento ( $v_{(T)j}$ ) e o somatório dos pesos de cada variável técnica ( $V_{(T)j}$ ), considerando que o somatório dos pesos das variáveis totalizam-se 100 (equação 7).

$$LCTE = \frac{\sum_j v v_{(T)j}}{\sum_j V_{(T)j}} \text{ Equação 7}$$

A Concordância das variáveis do licenciamento com os aspectos técnicos do empreendimento foram calculadas através do Índice de Concordância Técnica da Variável do Empreendimento ( $L_{CTVE}$ ) variando de 0 à 1 (equação 8). O somatório dos itens de cada variável ( $i_{(T)j}$ ) foi relacionado com o peso atribuído à variável ( $V_{(T)}$ ).

$$L_{CTVE} = \frac{\sum i_{(T)j}}{V_{(T)}} \text{ Equação 8}$$

A proporção de empreendimentos que cumpriram um determinado item de uma variável técnica do empreendimento foi estimada através do Índice de Concordância Técnica do Item do Empreendimento ( $L_{CTIE}$ ). O número de empreendimentos avaliados que cumpriram o  $j$ -ésimo item da variável técnica do empreendimento ( $t_{(T)j}$ ) foi relacionado com total de processos avaliados ( $n$ ), considerando cumprido o item que recebeu a totalidade do peso atribuído (equação 9).

$$L_{CTIE} = \frac{t_{(T)j}}{n} \text{ Equação 9}$$

#### 4.4.2 Fase de monitoramento

As mesmas aplicações metodológicas se deram para a fase 2, o monitoramento, utilizando as mesmas três listas de verificação (VL, VTP e VTE), porém com abordagens diferentes em relação às variáveis e itens correspondentes. As equações de 10 à 18 foram aplicadas para esta fase, variando apenas a nomenclatura das variáveis principais, tais como:

$$M_{CL} = \frac{\sum_j v_{(L)j}}{\sum_j V_{(L)j}} \text{ Equação 10}$$

$$M_{CVM} = \frac{\sum i_{(L)j}}{V_{(L)}} \text{ Equação 11}$$

$$M_{CIM} = \frac{l_{(L)j}}{n} \text{ Equação 12}$$

$$M_{CTP} = \frac{\sum_j v_{(T)j}}{\sum_j V_{(T)j}} \text{ Equação 13}$$

$$M_{CTVP} = \frac{\sum i_{(T)j}}{V_{(T)}} \text{ Equação 14}$$

$$M_{CTIP} = \frac{t_{(T)j}}{n} \text{ Equação 15}$$

$$M_{CTE} = \frac{\sum_j v(T)_j}{\sum_j V(T)_j} \text{ Equação 16}$$

$$M_{CTVE} = \frac{\sum i(T)_j}{V(T)} \text{ Equação 17}$$

$$M_{CTIE} = \frac{t(T)_j}{n} \text{ Equação 18}$$

#### 4.4.3 Classificação dos níveis de concordância

Posteriormente à aplicação das equações, os resultados obtidos em ambas as fases avaliadas e nas três listas verificadas, foram divididos em cinco classes de concordâncias legal e técnica classificando-os da seguinte forma:

- De 0,00 a 0,20: muito baixa;
- De 0,21 a 0,40: baixa;
- De 0,41 a 0,60: média;
- De 0,61 a 0,80: alta;
- De 0,81 a 1,00: muito alta.

#### 4.4.4 Análise estatística

De modo a complementar os resultados obtidos, foi realizada uma análise estatística multivariada por meio da técnica de agrupamento (*Cluster*), utilizando-se o *software* Statistica® versão 7.0 (STATSOFT, 2005). Essa técnica tem por finalidade dividir os elementos de uma determinada amostra ou população em grupos. Assim, os elementos que compõem um determinado grupo (*cluster*), são similares entre si, de acordo com suas variáveis (características), sendo cada grupo de elementos o mais heterogêneo possível, em relação às mesmas variáveis (características). Para análise da dissimilaridade entre as variáveis, utilizou-se como método a métrica de Distância Euclidiana (Equação 19), através da qual são encontradas os valores de distância entre as mesmas. Para encontrar os clusters, utilizou-se o Método de Ligação Simples como técnica hierárquica aglomerativa, ou seja, buscou-se agrupar os elementos que inicialmente distribuíam-se em vários conglomerados, isto é, cada elemento do conjunto de dados é considerado como um conglomerado isolado no qual, em cada passo do agrupamento, as menores distâncias são agrupadas. Deste modo, a ligação simples visou agrupar os elementos mais similares até atingir um único grupo constituído por todos os elementos (MINGOTI, 2013).

$$\sqrt{[\sum_{i=1}^p (x_{il} - x_{ik})^2]} \text{ Equação 19}$$

Assim, buscou-se conglomerar tanto as variáveis de cada lista de verificação (6, no total) como dos empreendimentos analisados (13, no total). Desta maneira, a aplicação desta técnica possibilitou verificar o quão coerentes foram as variáveis analisadas para os processos analisados, assim como, discriminar o comportamento dos empreendimentos, em relação às características comumente diagnosticadas.

Cabe ressaltar que, no caso do agrupamento das listas de verificação, as notas possuem pesos distintos em razão dos diferentes graus de importância de cada uma delas. Como esses pesos são bem diferentes entre eles e isso pode alterar a técnica estatística, foi feito um teste inicial com dois casos: a) considerando-se as notas inicialmente atribuídas (sem nenhum tipo de padronização), e b) considerando-se as notas padronizadas.

Assim, pôde-se verificar que quando foi realizado os testes de agrupamentos, os mesmos se comportaram diferentemente. Os dendrogramas ponderados caracterizavam-se por agrupar variáveis “discordantes” do ponto de vista do licenciamento; isto é, a ponderação prévia que foi atribuída às variáveis, através dos pesos distintos se perdeu. Sendo assim, realizou-se a técnica através das notas sem ponderação.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliação de toda documentação presente nos 13 processos analisados, observa-se que os empreendimentos atuam principalmente com a atividade de deposição de pilhas de rejeito/estéril de rochas ornamentais, sendo estas quartzito (62%), granito (15%), sienito (15%) e manganês (8%). As atividades paralelas realizam-se em função da logística da atividade principal de pilhas de rejeito/estéril, como obras de infraestrutura e estradas para o transporte do estéril.

Sendo assim, essas atividades apresentaram certa heterogeneidade de tipos de regularizações, sendo 6 no total (LP+LI e LO; LP+LI; LOP; LIC; LOC; LOC+LO), onde a licença de maior validade refere-se ao empreendimento M1, como uma LO válida até 2019 e a menor refere-se ao empreendimento M2, como uma LOC válida até este ano de 2016.

### 5.1 Índices de concordância dos processos

#### 5.1.1 Fase de licenciamento

##### 5.1.1.1 Índice de concordância com a legislação pertinente

Os índices e níveis de concordância foram analisados através das listas de verificação. Assim, na primeira etapa do processo de licenciamento, a primeira lista refere-se às variáveis legais (VL); e deste modo, a tabela 1 apresenta os índices de concordância e a figura 3 mostra os níveis de concordância das VLs.

Tabela 1. Índices de concordância legais da fase de licenciamento.

Empreendimento	LCVL					LCL
	VL1	VL2	VL3	VL4	VL5	
M1	1	0.85	0.58	0.29	0.21	0.57
M2	0.65	0.46	0.58	0.23	0.57	0.5
M3	1	0.92	0.58	0.29	0.39	0.64
M4	1	0.53	0.58	0.29	0.07	0.45
M5	1	0.38	0.58	0.29	0	0.39
M6	1	0.92	0.58	0.35	0.61	0.71
M7	0.65	0.46	0.58	0.29	0.07	0.37
M8	0.65	0.54	0.58	0.35	0.5	0.52
M9	0.65	0.54	1	0.76	0.61	0.67
M10	0.65	0.46	1	0.82	0.68	0.68
M11	0.65	0.69	1	0.88	0.61	0.73
M12	1	0.69	1	0.76	0.64	0.78
M13	1	0.54	0.58	0.35	0	0.44

LCVL: Índice de concordância legal das variáveis do licenciamento; LCL: Índice de concordância legal do licenciamento.



Por meio destas, é possível verificar que as únicas VLs que obtiveram 100% de concordância foram as VLs 1 e 3, através dos empreendimentos M1, M3, M4, M5, M6, M12 e M13 para a primeira (54% dos empreendimentos) e através dos empreendimentos M9, M10, M11 e M12 para a segunda (31% dos empreendimentos). Tais VLs abordam respectivamente, o tipo de regularização solicitada e o tipo de estudo ambiental. Portanto, mesmo a regularização preventiva correspondendo a um percentual maior na VL 1, é relevante o percentual de empreendimentos que são tramitados pelo licenciamento corretivo, podendo propiciar circunstâncias de elevada degradação ambiental em empreendimentos que já se caracterizam por degradar de forma significativa em todo o Estado. Analogamente, dos 130 empreendimentos minerários analisados em Minas Gerais, Fabri, Carneiro e Leite (2008), diagnosticaram que, cerca de 40% funcionavam sem as licenças ambientais pertinentes; além de que, após a obtenção das licenças corretivas, não foi registrado fiscalizações por parte do órgão ambiental competente, conflitando diretamente com as normas, e possibilitando maiores agravos ambientais.

Da mesma forma, a VL 3 indicou que cerca de 31% dos empreendimentos elaboraram EIA/RIMA, como estudo ambiental (Figura 3c). É sabido no entanto, que no estado de Minas Gerais, empreendimentos de classe 3 estão dispensados deste estudo, apresentando RCA. Contudo, esta formalidade é contraditória à Resolução CONAMA 01/86, onde empreendimentos minerários são obrigados a apresentar EIA/RIMA quando do seu planejamento. Assim, esses conflitos normativos podem não influenciar na qualidade dos estudos elaborados, já que o órgão estadual emite TR próprio e claro para elaboração do mesmo, possibilitando que, mesmo sendo de menor complexidade, o RCA deva ser elaborado de modo à atender às principais exigências para o empreendimento em questão.

Entretanto, quando observa-se o nível de concordância da VL 4 (Figura 3d), que aborda a conformidade com o TR, a multidisciplinaridade da equipe técnica e a apresentação do RIMA à sociedade, constata-se que cerca de 69% dos empreendimentos apresentam baixa concordância para com tal VL; ou seja, a maioria dos proponentes e consultores ambientais desenvolvem estudos ambientais de baixa conformidade com as exigências legais, comprometendo sua qualidade técnica. Assim, a qualidade dos estudos ambientais é contestada por diversos pesquisadores, bem como cita Tzoumis (2007), inferindo que o estudo ambiental é o documento capaz de propiciar inconsequentes tomadas de decisões pelos órgãos competentes. Complementarmente, se a elaboração consistir-se de forma incoerente, Paliwal (2006) menciona a falta de capacidade técnica dos gestores governamentais na análise dos estudos ambientais, ou deficiência em cadeia, como consequência ainda da não participação

pública nas tomadas de decisões e da não elaboração do RIMA. Deste modo, observa-se que independente da complexidade do estudo ambiental apresentado, há presença constante de conflitos técnicos e principalmente conflitos legais, que perduram desde o atendimento ao TR até a elaboração do RIMA (MPF, 2004), sendo assim, verifica-se incompatibilidade entre o tipo de estudo ambiental solicitado e a qualidade técnica do mesmo.

Por outro lado, a VL 5 mostrou maior homogeneidade nos percentuais de concordância, com o maior percentual correspondente à 38% (Figura 3e), indicando que é de alta concordância a presença dos componentes essenciais à serem apresentados nos estudos ambientais, de acordo com a Resolução CONAMA 01/86. Já a VL2 (Figura 3b) indicou que aproximadamente 54% dos empreendimentos enquadraram-se na classificação média, para a documentação necessária para emissão das licenças. Tal resultado, apresenta-se medianamente satisfatório já que, estes documentos exigidos baseiam-se na resolução CONAMA 09/90, indicando que há certa inadimplência do trâmite legal desta variável por parte dos empreendedores.

Sobretudo, os níveis de concordância para com a legislação, avaliando todas as variáveis, mostrou que 46% dos empreendimentos apresentam alta concordância (Figura 3f), com destaque para o M12 que apresentou 78% de concordância, sendo este um licenciamento preventivo (LP+LI), com apresentação de EIA/RIMA como estudo ambiental. Já a menor concordância ficou com o M7, com 37%, sendo trâmitado corretivamente (LIC) e apresentou RCA como estudo ambiental. Neste contexto, a regularização corretiva, aliada ao tipo de estudo ambiental apresentado, contribuíram para que o nível de concordância legal, não fosse satisfatório, já que os melhores níveis correspondem aos empreendimentos que apresentaram EIA/RIMA como estudo ambiental. Para Dias (2001), o licenciamento ambiental corretivo não se adequa aos objetivos da AIA, devendo tais empreendimentos ser condicionados à instrumentos de política ambiental específicos. Tal menção, pode ser confirmada neste estudo, já que empreendimentos que conceberam regularização corretiva, comportaram-se negativamente, em relação às regularizações preventivas.

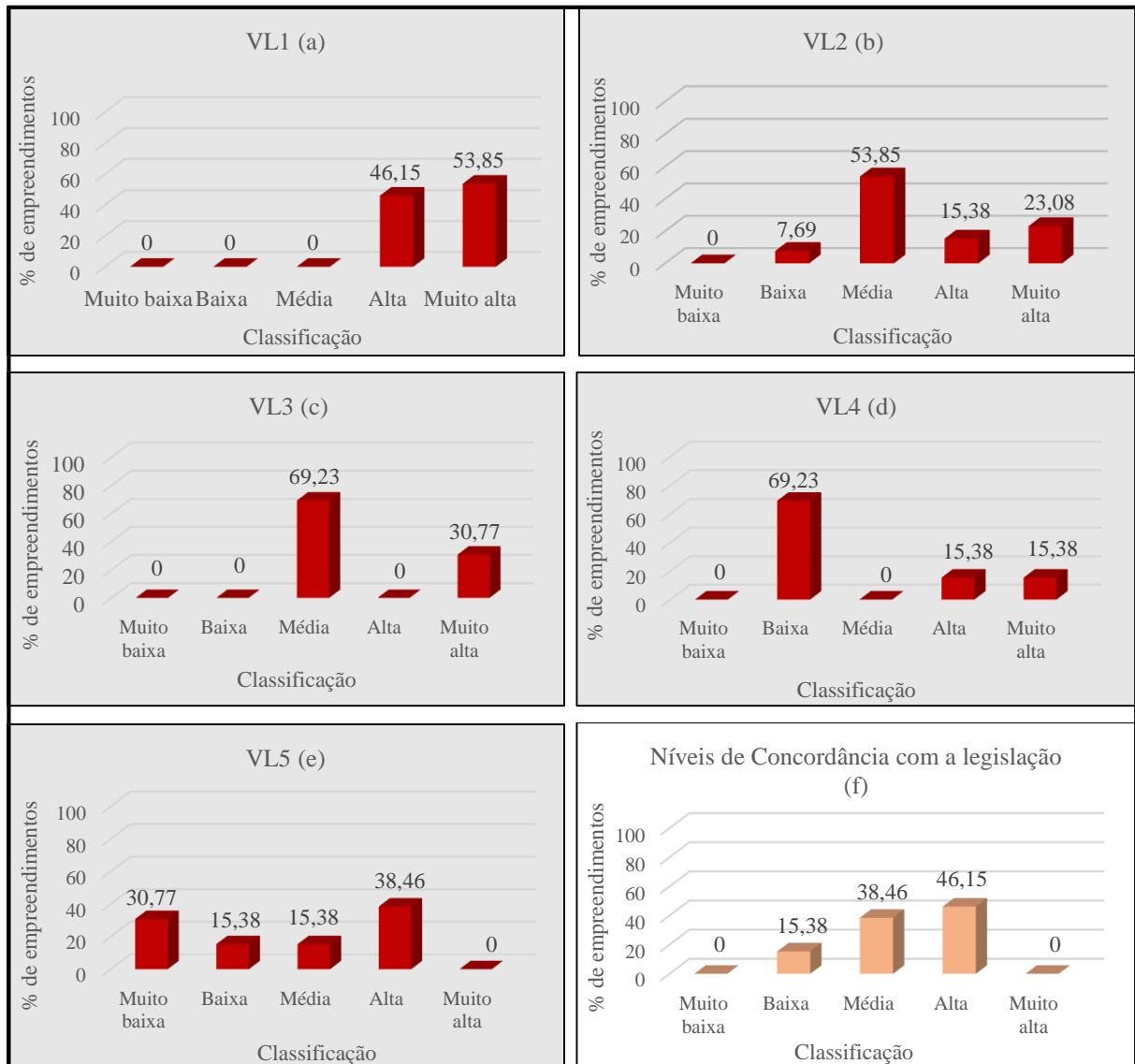


Figura 3. Níveis de concordância com a legislação da fase de licenciamento (a, b, c, d, e, f).

Assim, complementarmente pôde-se avaliar também, quais itens desta lista de verificação foram cumpridos pelos empreendimentos. O cumprimento dos itens das variáveis só foi comprovado quando o mesmo recebeu nota total para o peso correspondente (Figura 4).

Nesse sentido, a lista de variáveis legais contemplou um total de 16 itens, onde 37% não foram cumpridos, sendo estes o item 3 da VL 1, que abordou a AAF como tipo de regularização ambiental solicitada, o item 2 da VL 2 que tratou da homologação dos documentos necessários para emissão da LI (ou LIC), o item 1 da VL 4 que discorreu sobre a conformidade com o TR e por fim, os itens 2, 3 e 5 da VL 5, que trataram respectivamente das alternativas tecnológicas e locacionais do projeto e análise dos impactos ambientais.

Em contrapartida, os itens 1 da VL 1 (54%), 2 da VL 3 (69%) e 4 da VL 5 (61%) apresentaram percentuais de empreendimentos que os cumpriram, acima da média. Estes itens abordaram a solicitação de regularização preventiva, a apresentação do RCA como estudo

ambiental e diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, respectivamente. De modo geral, observou-se que a qualidade legal dos estudos ambientais se destacou negativamente, bem como a apresentação do RCA como estudo ambiental, corroborando este tipo de estudo como provável indicador da baixa conformidade com as exigências normativas.

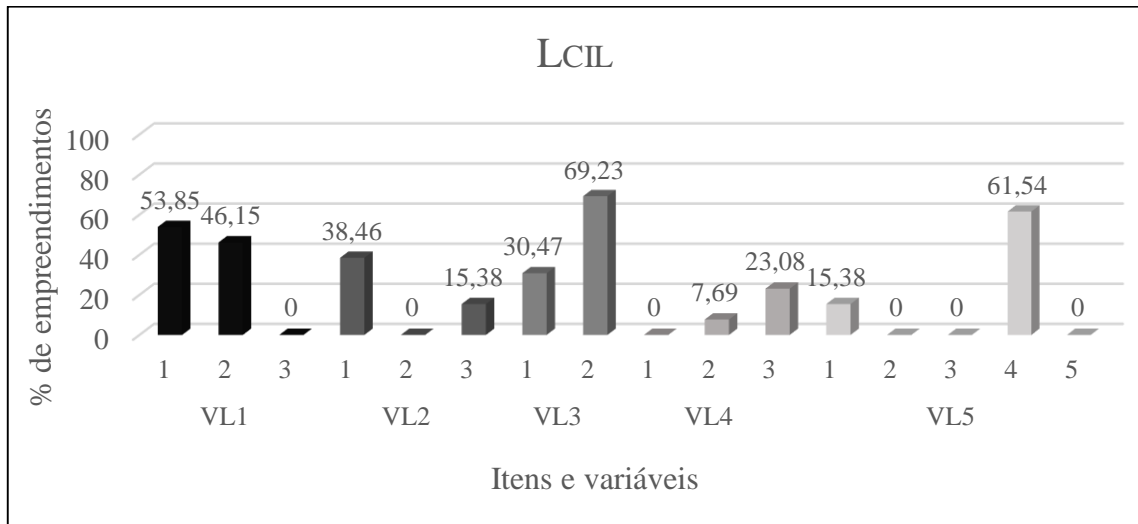


Figura 4. Cumprimento de itens das variáveis legais da fase de licenciamento.  
LCIL: Índice de concordância legal do item do licenciamento.

De modo a verificar o quão similares, as VLs se apresentaram para a etapa de licenciamento, elaborou-se um dendrograma, a partir do uso da técnica multivariada *Cluster*, agrupando as cinco VLs (Figura 5 e Tabela 2). Observou-se que as VLs 3 e 4 que correspondem ao tipo de estudo apresentado (EIA ou RCA) e a elaboração do estudo, como a conformidade com o TR, equipe multidisciplinar e a apresentação do RIMA respectivamente, tiveram o maior percentual de similaridade (81%), se destacando em relação aos outros *clusters*, isto devido ao fato de que, as notas obtidas nos empreendimentos que apresentaram EIA, foram notas máximas e, paralelamente, as notas destes mesmos empreendimentos no que se refere a elaboração do estudo, foram as melhores. Em contrapartida, empreendimentos que apresentaram RCA obtiveram notas menores, bem como as notas referentes à elaboração do estudo, possibilitando inferir que o tipo de estudo apresentado está intimamente ligado à qualidade da elaboração do estudo (em relação à conformidade com o TR, equipe multidisciplinar e apresentação do RIMA). Tal resultado, é similar ao encontrado por Almeida, Alvarenga e Céspedes (2014), no qual diagnosticaram baixa qualidade dos RCAs de abatedouros e laticínios, licenciados pela também SUPRAM Sul de Minas.

As VLs 1 e 2 foram agrupadas com 56% de similaridades, onde a primeira refere-se ao tipo de regularização solicitada e a segunda com a homologação dos documentos necessários

para emissão das licenças. Por fim, os menores percentuais de similaridade corresponderam aos *clusters*, que respectivamente agrupam a VL5 ao *cluster* composto pelas VLs 3 e 4 (38%) e o agrupamento dos *clusters* compostos pelas VLs 3, 4 e 5 com o *cluster* das VLs 1 e 2 (29%). Desta maneira, pode-se destacar nas variáveis legais, que o tipo de estudo apresentado retrata à qualidade do mesmo ou atesta a viabilidade ambiental deste, em relação ao tipo de empreendimento.

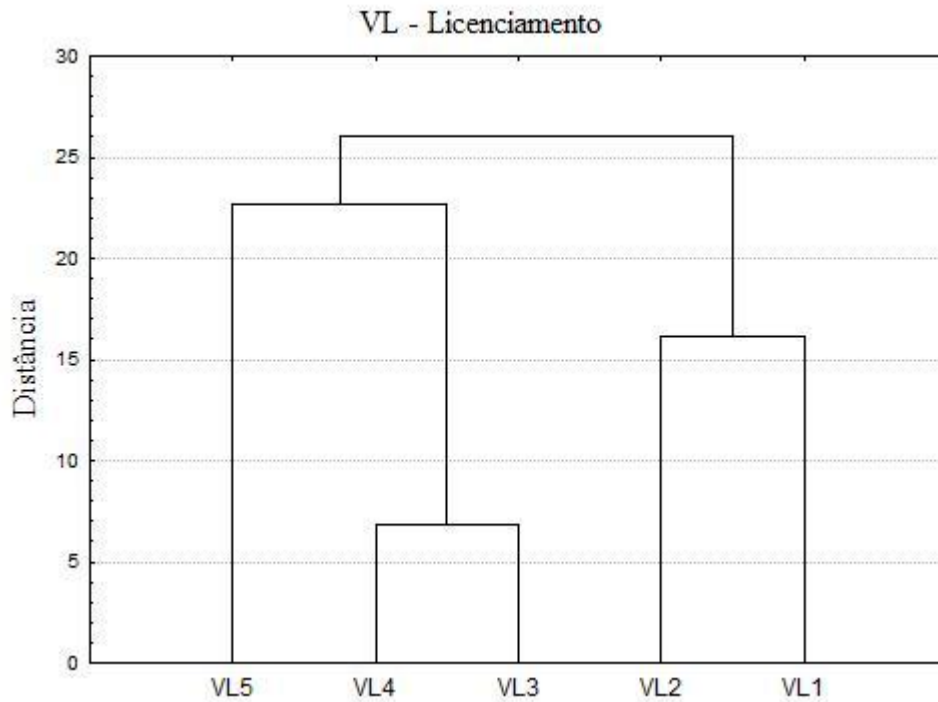


Figura 5. Dendrograma das VLs da fase de licenciamento

Tabela 2. Níveis de similaridade das VLs na fase de licenciamento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VL4}{VL3}	6,9	81,41%
{VL2}{VL1}	16,2	56,19%
{VL4 VL3}{VL5}	22,7	38,46%
{VL4 VL3 VL5}{VL2 VL1}	26,0	29,50%

Assim, como exemplo, o caso da escolha das notas não ponderadas para realização do *cluster* é discutida aqui. Nota-se que as VLs 3 e 4 se agruparam inicialmente, o que é coerente, já que para o processo de licenciamento estas variáveis são semelhantes. Isso se justifica nos resultados, pois os empreendimentos que apresentaram um determinado tipo de estudo (de maior complexidade) na VL3 apresentaram também uma melhor qualidade técnica na elaboração do mesmo (VL4). Já empreendimentos que apresentaram um estudo de menor complexidade, apresentaram também qualidade inferior, em relação aos demais.

No que se refere ao teste feito com as notas ponderadas, observou-se que as VLS 4 e 5 se agruparam inicialmente, devido as mesmas apresentarem um maior número de empreendimentos que possuem notas semelhantes (próximas). Esta configuração é resultado justamente da perda do grau de importância dada às variáveis. Ou seja, quando feita a ponderação (nota/peso) as notas destas variáveis se assemelharam, pois a maioria dos empreendimentos obtiveram notas baixas, em relação aos seus pesos e assim elas ficaram próximas. Quando não foi feita a ponderação, as notas entre as VLS 3 e 4 ficaram próximas, pois se comportaram similarmente, tanto do ponto de vista técnico do licenciamento, quanto do ponto de vista estatístico, já que os pesos foram dados de acordo com suas importâncias para o processo; e sendo assim, as VLS 3 e 4 possuem pesos semelhantes em relação à VL 5 (12, 17 e 28 respectivamente).

Sendo assim, na continuidade da discussão dos resultados serão considerados os dados não ponderados.

### 5.1.1.2 Índice de concordância com as técnicas do processo

As variáveis técnicas do processo, buscaram constatar a real situação do processo de licenciamento, principalmente por parte do órgão ambiental competente, no que diz respeito à organização documental e seus deveres técnicos para com o trâmite. Assim, a tabela 3 apresenta os índices de concordância encontrados nas VTPs, bem como a figura 6 mostra os níveis de concordância das variáveis.

Tabela 3. Índices de concordância técnica do processo da fase de licenciamento.

Empreendimento	LCTVP					LCTP
	VTP1	VTP2	VTP3	VTP4	VTP5	
M1	0.5	0.3	0.3	0.67	0	0.35
M2	1	1	0.3	0.72	1	0.81
M3	0.5	0.3	0.3	0.67	0	0.35
M4	0.73	1	0.3	0.78	0	0.56
M5	0.5	0.3	0.3	0.67	0	0.35
M6	0.72	0.3	0.3	0.72	0.5	0.51
M7	0.5	0.3	0.3	0.78	1	0.57
M8	1	0.3	0.3	0.72	0.5	0.57
M9	0.73	1	0.3	0.72	0	0.55
M10	0.73	1	0.3	0.78	0	0.56
M11	0.5	0.3	0.3	0.72	0	0.36
M12	1	1	0.3	0.67	0.5	0.7
M13	0.5	1	0.3	0.72	0	0.5

LCTVP: Índice de concordância técnica da variável do processo. LCTP: Índice de concordância técnica do processo.

De acordo com a tabela 3, as VTPs 1, 2 e 5 foram as que apresentaram pelo menos um empreendimento com 100% de concordância. Assim, a VTP 1 foi representada pelos empreendimentos M2, M8 e M12 (23% dos empreendimentos), no que se refere, ao preenchimento correto do FCE e posteriormente o FOB, documentos estes, que respectivamente caracterizam o empreendimento para que órgão ambiental competente possa o enquadrá-lo na classe correta e solicitar os devidos documentos para o trâmite ambiental. Ressalta-se ainda que o nível de concordância desta variável (Figura 6g), destacou-se para o nível médio (46%), inferindo-se que elevado percentual dos empreendedores não apresentam fidedignidade para com a descrição do empreendimento e na homologação dos documentos exigidos.

Já a VTP2, obteve o maior percentual de empreendimentos que apresentaram 100% de concordância. Esta variável tratou da presença de documentos no processo físico, mostrando que um percentual de 46% dos empreendimentos (Figura 6h) apresentam seus documentos por completos nas dependências da SUPRAM. No entanto, tal resultado mostra-se contrário à real importância do mesmo, pois, 54% dos processos correspondem à baixa concordância; ou seja, mais da metade dos processos apresentam falta de um ou mais documentos no arquivo físico, indicando descumprimento por parte do proponente e passividade do órgão ambiental competente.

Deste modo, o resultado esperado foi comprovado na VTP 5, que trata da solicitação de documentos complementares. Esta variável recebeu nota máxima apenas por dois empreendimentos (15% dos empreendimentos); ou seja, 62% dos empreendimentos apresentam concordância muito baixa e 23% concordância média (Figura 6k), configurando inadimplência por parte do proponente do projeto, havendo necessidade de solicitações de documentos adicionais.

Contudo, as VTPs 3 e 4 não obtiveram empreendimentos que apresentaram 100% de concordância, peculiarmente a VTP 3 mostrou-se inferior às demais diagnosticando que todos os empreendimentos são de baixa concordância em relação à presença dos documentos no SIAM (Figura 6i). Esta circunstância mostra que o órgão ambiental competente ao receber os documentos à serem arquivados no processo, não publicam a maioria deles no sistema digital, dificultando não somente a consulta aos interessados, como diminuem a garantia de integridade dos documentos. Diferentemente, a VTP4 mostrou-se satisfatória, pois apresentou alta concordância para 100% dos empreendimentos, no que se refere à organização dos documentos do processo (Figura 6j).

Assim, a concordância técnica do processo, obteve na maioria dos empreendimentos 54% de média concordância (Figura 6l). O empreendimento M2 obteve o maior nível de

concordância (81%), sendo este um empreendimento tramitado corretivamente (LOC) e apresentando RCA como estudo ambiental; o menor índice foi de 35%, representado pelos empreendimentos M1, M3 e M5, onde os mesmos foram regularizados preventivamente, apresentando também, o RCA como estudo ambiental. Estes resultados diferem-se consideravelmente daqueles da concordância legal, inferindo que empreendedor e órgão ambiental atuam antagonicamente para estas duas listas de verificação. Sánchez e Morrison-Saunders (2011), citam que o órgão ambiental competente vêm atuando rotineiramente nas últimas décadas, com a aplicação dos instrumentos ambientais e ciclicamente, há um acúmulo natural nas dependências governamentais de novos conhecimentos e experiências e principalmente, novos procedimentos e políticas que englobam a AIA, favorecendo teoricamente melhorias no sistema organizacional, frente às pilhas de documentos e estudos necessários. Diante dessa perspectiva, pode-se considerar a afirmativa dos autores acima significativamente relevantes para a prática do licenciamento ambiental no Sul de Minas. No entanto, vale ressaltar o desafio enfrentado pelos servidores do órgão ambiental competente, no que se refere à adesão de uma aplicação embasada por acúmulo de experiências e a execução diária e repetitiva de uma prática pautada em normas e regulamentos pré-existentes.



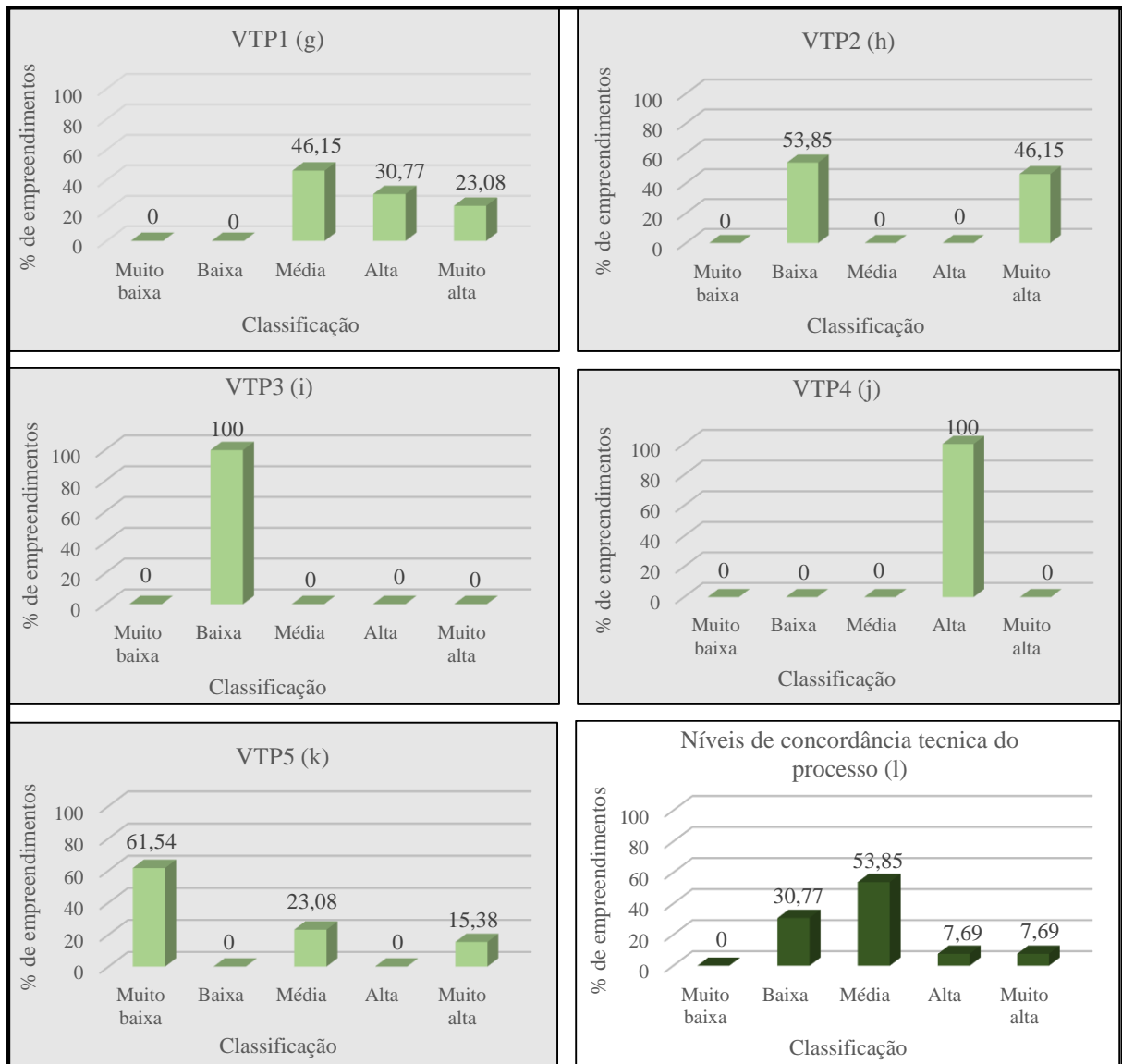


Figura 6. Níveis de concordância com as técnicas do processo da fase de licenciamento (g, h, i, j, k, l).

O índice de concordância técnica do item do processo foi calculado e seus resultados mostraram certa heterogeneidade nos 15 itens da VTP da fase de licenciamento (Figura 7). Verificou-se que 26% dos itens desta lista de verificação não foram cumpridos por nenhum empreendimento, sendo estes os itens 4 e 5 da VTP 1, que tratam do baixo nível de preenchimento correto do FCE e homologação dos documentos descritos no FOB, o item 1 da VTP 3 que aborda a presença dos documentos no SIAM e o item 3 da VTP 4 que trata da presença de carimbos em todos os documentos do processos arquivados.

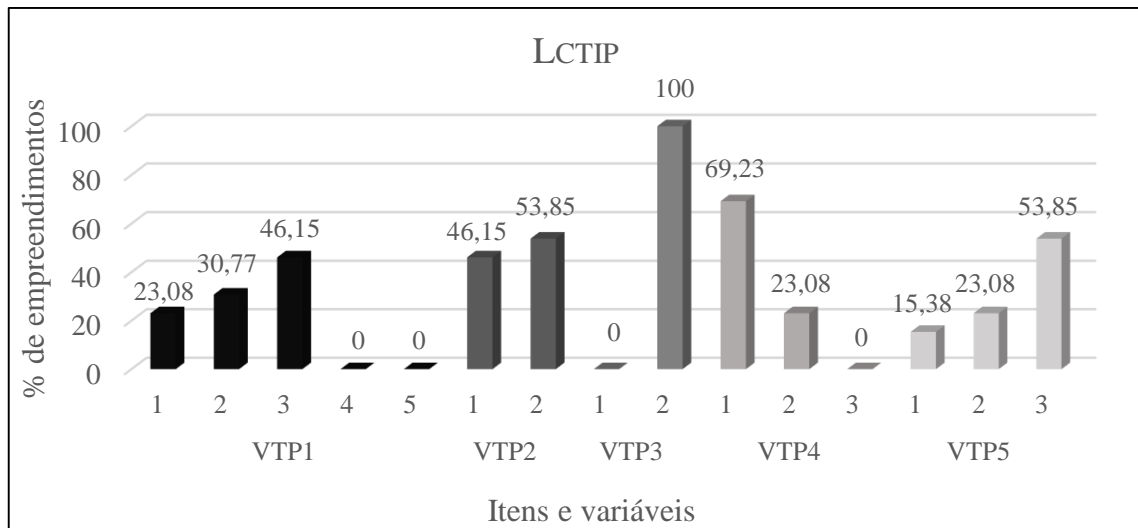


Figura 7. Cumprimento de itens das variáveis técnicas do processo da fase de licenciamento.  
LCTIP: Índice de concordância técnica do item do processo

Negativamente, o item que obteve maior percentual (100%) foi o item 2 da VTP 3 que retrata que nem todos os documentos encontram-se no SIAM, isto é, de todos os processos nenhum apresenta documentação completa no portal. O item 1 da VTP 4 apresentou o segundo maior percentual (69%), em relação à ordenação correta dos documentos dos processos e os itens 2 da VTP 2 e 3 da VTP 5 obtiveram também percentuais acima da média, com 53,8% cada, onde o primeiro refere-se a ausência de documentos no processo físico e o segundo a solicitação de mais de dois documentos complementares. Assim, constatou-se que os processos de licenciamento dos empreendimentos analisados apresentam carência principalmente em relação à disponibilidade e organização dos documentos tanto nos arquivos físicos como digital, comprometendo o trâmite dos gestores ambientais.

Tal resultado é assimilado também, quando da análise da técnica de agrupamento, onde o dendrograma (Figura 8), mostra que as VTPs 1 e 4 representam o maior nível de similaridade (Tabela 4), em relação aos demais *clusters*, com 61%. A VTP1 corresponde ao preenchimento correto do FCE e homologação dos documentos descritos no FOB, já a VTP4 trata da organização dos documentos do processo, indicando que preenchimento e homologação de documentos por parte dos empreendedores está ligado à organização documental do órgão ambiental competente. Em seguida, as VTPs 2, 3 e 5 se agruparam independente e consecutivamente ao *cluster* formado pelas VTPs 1 e 4, com percentuais de similaridades semelhantes (46%, 45% e 41% respectivamente), no que se referem à presença dos documentos no processo físico e no SIAM e solicitação de documentos complementares respectivamente.

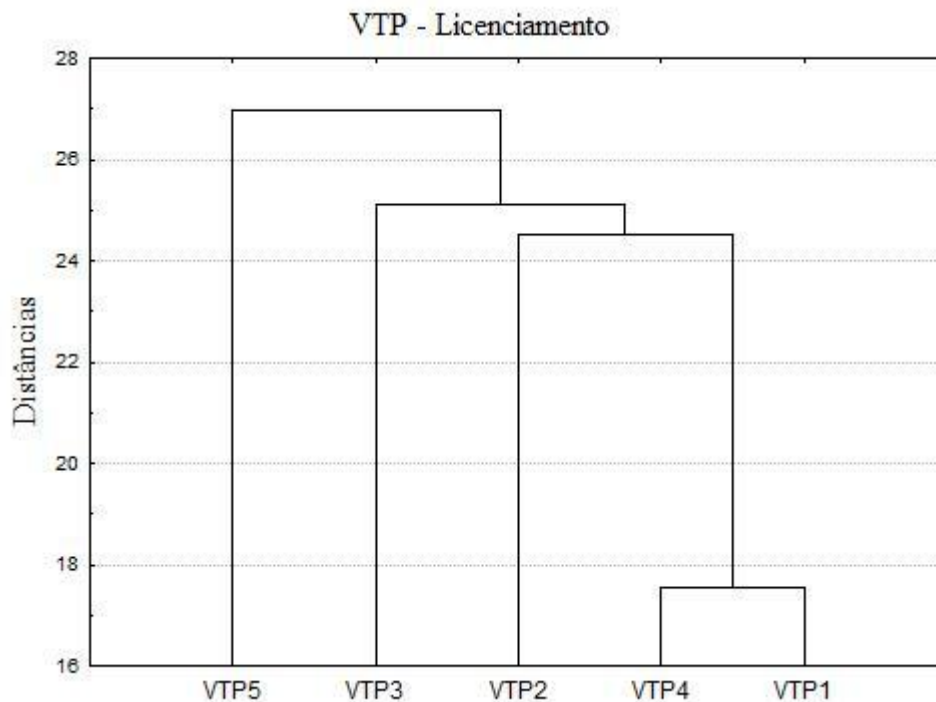


Figura 8. Dendrograma das VTPs da fase de licenciamento

Tabela 4. Níveis de similaridade das VTPs na fase de licenciamento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VTP4}{VTP1}	17,5	61,45%
{VTP4 VTP1}{VTP2}	24,5	46,10%
{VTP4 VTP1 VTP2}{VTP3}	25,1	44,86%
{VTP4 VTP1 VTP2 VTP3}{VTP5}	27,0	40,73%

Segundo Sánchez (2013), para que as licenças possam ser emitidas de acordo com o solicitado pelo proponente, o mesmo há de cumprir seus deveres legais e conseqüentemente, comprometer-se à fornecer ao órgão governamental todos documentos pertinentes exigidos em tempo pertinente ao trâmite. No entanto, a CNI (2014), menciona diversos problemas enfrentados pelos empreendedores, em relação ao licenciamento ambiental e destaca-se a falta de preparo do corpo técnico competente, dentre as quais está condicionado à organização documental ao longo do processo de licenciamento comprometendo inclusive o tempo de tramitação ambiental, já que, como observado não houve a disponibilização integral no portal digital dos documentos homologados.

### 5.1.1.3 Índice de concordância com as técnicas do empreendimento

A lista seguinte trata das variáveis técnicas do empreendimento, ou seja, visa avaliar principalmente o trâmite realizado pelo proponente do empreendimento ao licenciamento

ambiental. Deste modo, nesta fase de licenciamento o empreendedor foi avaliado por meio de cinco variáveis (VTEs), onde as mesmas estão expressas na tabela 5, bem como, os índices de concordância, que apresentam seus respectivos níveis na figura 9.

Tabela 5. Índices de concordância técnica do empreendimento da fase de licenciamento

Empreendimento	LCTVE					LCTE
	VTE1	VTE2	VTE3	VTE4	VTE5	
M1	0.54	1	0.65	0.67	1	0.76
M2	0.79	1	0.4	0.67	1	0.77
M3	0.79	1	0.8	0.33	0.5	0.69
M4	1	1	0.35	0.55	1	0.79
M5	0.79	1	0.1	0.22	1	0.63
M6	0.79	1	0.8	0.44	1	0.81
M7	1	1	0.25	0.22	1	0.71
M8	1	1	0.6	0.55	1	0.84
M9	1	1	0.9	0.78	1	0.94
M10	1	1	0.75	0.78	1	0.91
M11	0.79	1	0.9	0.67	0.5	0.77
M12	1	1	0.9	0.78	1	0.94
M13	1	1	0.25	0.11	1	0.69

LCTVE: Índice de concordância técnica da variável do empreendimento. LCTE: Índice de concordância técnica do empreendimento.

Peculiarmente, a VTE na fase de licenciamento apresentou o melhor resultado em relação às demais. Verificou-se que um número mais significativo de empreendimentos obtiveram 100% de concordância em determinadas variáveis. Visivelmente, a VTE 2 foi a única que apresentou concordância muito alta, em 100% dos empreendimentos analisados, indicando que a abordagem dirigida, que corresponde a uma elaboração do estudo mais objetivo e conciso, onde apenas informações de fato relevantes devem ser levantadas nos estudos ambientais (SÁNCHEZ, 2013), foi unanimidade (Figura 9n). Hierarquicamente, a VTE5 apresentou 85% dos empreendimentos com concordância muito alta (Figura 9q), no que se refere a autuação do empreendimento pelo órgão ambiental, isto é, apenas 15% dos empreendimentos receberam alguma autuação, corroborando de certa forma, um resultado positivo, já que observou-se um número elevado de empreendimentos com trâmite corretivo. Por fim, mesmo apresentando 54% de concordância muito alta, na VTE1 (trata da homologação dos documentos para emissão das licenças), este resultado torna-se desarticulado para com seu objetivo, que singularmente é o cerne do licenciamento, a obtenção da licença. Isto é, 46% dos empreendimentos obtiveram licenças mesmo não apresentando toda a documentação exigida (Figura 10m). Segundo Sánchez (2013), a obtenção das licenças ambientais é condicionada por cumprimentos legais e técnicos por parte do proponente do projeto, para que as autorizações possam ser emitidas. No entanto, ambientalistas citam que muitas licenças ambientais são concedidas mediante pressões econômicas e políticas, circunstanciando concessões de licenças sem o cumprimento normativo

(LIMA; MAGRINI, 2010). Tais colocações expressam uma circunstância de depreciação do licenciamento ambiental, haja visto que factualmente não houvera total e completa homologação documental por parte dos proponentes, ainda sim havendo emissão das licenças correspondentes.

Contudo, as VTEs 3 e 4 mostraram-se equilibradas nos percentuais de concordância. A primeira, trata da estrutura dos estudos ambientais, como a presença de sumário, listas de figuras e demais elementos essenciais. Observou-se que 54% dos empreendimentos apresentaram concordâncias alta e muita alta, por outro lado 38% obtiveram concordâncias baixa e muito baixa, inferindo que apenas pouco mais da metade dos empreendimentos apresentaram um estudo substancialmente estruturado, declinando assim, da qualidade dos mesmos (Figura 9o). Paralelamente, a VTE 4 mostrou-se semelhante em relação à qualidade dos mapas, figuras e anexos dos estudos ambientais com o maior percentual para alta concordância, com 46%, porém também insuficiente, já que, os outros 54% obtiveram de média à muito baixa concordância, acompanhando a baixa qualidade estrutural dos estudos ambientais (Figura 10p). Deste modo, a má qualidade dos estudos ambientais é uma deficiência comumente observável nos trâmites de licenciamento ambiental, acarretando em informações desnecessárias ou ausentes de informações pertinentes para tomada de decisão (TZOUMIS, 2007). Segundo Almeida et al. (2015), gestores do IBAMA pontuam algumas deficiências de importância significativa para o diagnóstico ambiental no EIA, como a desconexão entre diagnóstico e impacto ambiental, ausência de informações necessárias, presença de estudo compartimentados e excesso de informações desnecessárias.

Desta forma, mesmo apresentando algumas variáveis de baixa concordância, o panorama desta lista de verificação foi satisfatório, pois 61% dos empreendimentos obtiveram alta concordância e 39% concordância muito alta (Figura 9r). Assim, os empreendimentos mostraram-se regulares, com destaque para os empreendimentos M9 e M12 que apresentaram 94% e o M10 com 91% de concordância. Já as menores concordâncias ficaram com os empreendimentos M3 e M13 com 69% cada e M5 com 63%. Verificou-se ainda que, o três melhores empreendimentos apresentaram EIA/RIMA como estudo ambiental e os três piores RCA, propiciando inferir novamente que a qualidade dos estudos ambientais provavelmente está ligada ao tipo de estudo apresentado.

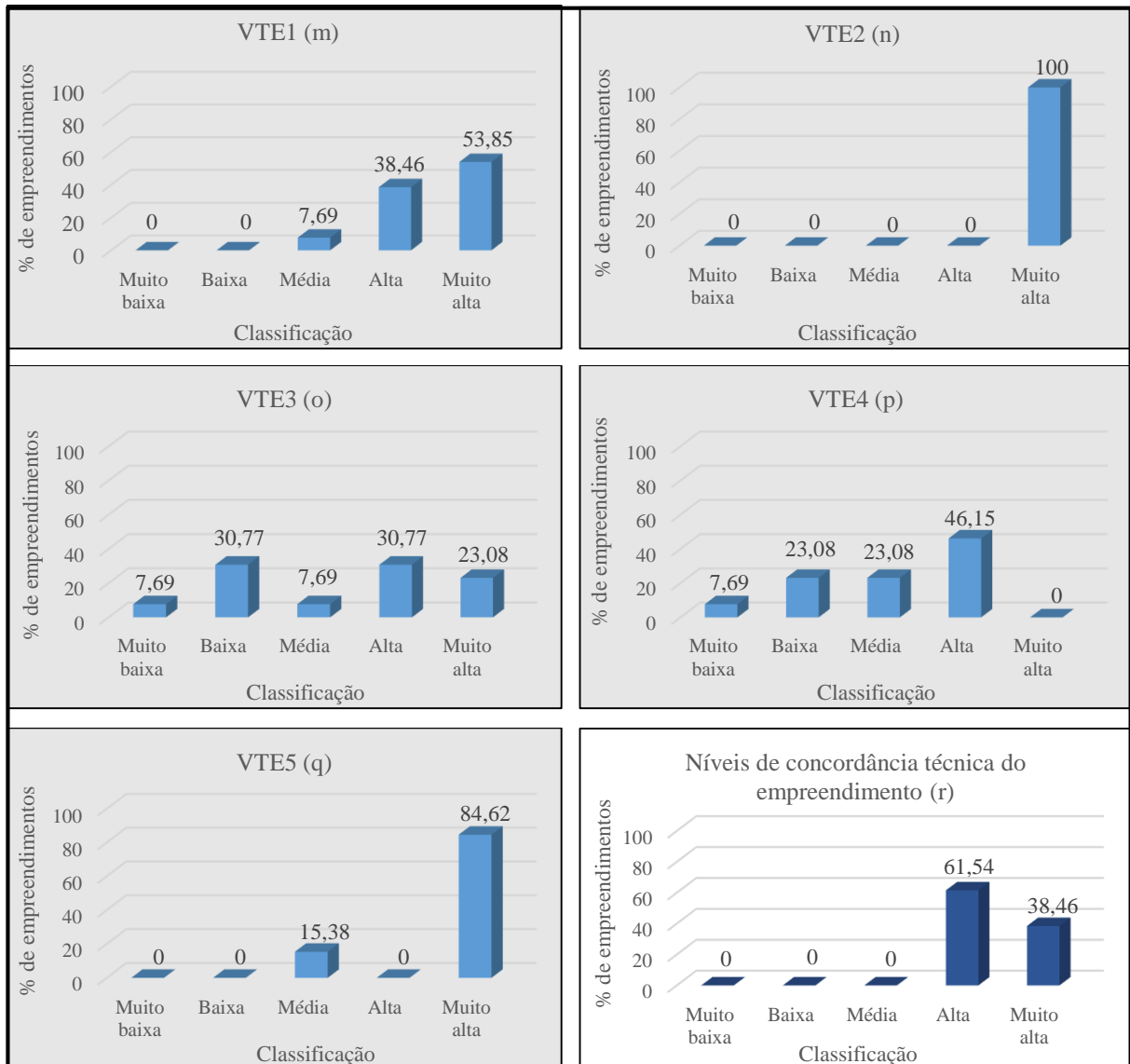


Figura 9. Níveis de concordância com as técnicas do empreendimento da fase de licenciamento (m, n, o, p, q, r).

Em relação ao cumprimento dos itens das variáveis técnicas do empreendimento, a figura 10 mostra 19 itens presentes nesta lista de variável. Nesse contexto, 42% dos itens não foram cumpridos, sendo este o maior percentual de itens não cumpridos da fase de licenciamento. Pela VTE1, que trata da apresentação de documentação para obtenção das licenças, os itens 4 (insatisfatória) e 5 (inábil) não foram cumpridos. Também, o item 2 da VTE2 que trata da abordagem exaustiva dos estudos ambientais não foi cumprido. As VTEs 3 e 4 tiveram também um item de cada não cumprido, sendo pela primeira o item 2 que aborda a apresentação de listas de figuras, siglas, anexos, tabelas e/ou quadros e o segundo também o item 2 que verificou se os mapas, figuras e anexos são correlacionados corretamente no texto. Já a VTE5 teve os itens 2, 4 e 5 não cumpridos, sendo que estes abordam “se” e “quando” o empreendimento foi autuado por algum órgão ambiental.

Positivamente, o item 1 das VTEs 2 e 5 revelam-se em evidência, tratando da abordagem dirigida dos estudos ambientais e da inexistência de autuações dos empreendimentos pelo órgão ambiental, respectivamente. Contudo, este último item torna-se subjetivo (já que não é possível qualquer tipo de conclusão à respeito, neste estudo) para todo o trâmite, se considerar, qual o grau de severidade do órgão ambiental competente, já que observou-se certa passividade do mesmo.

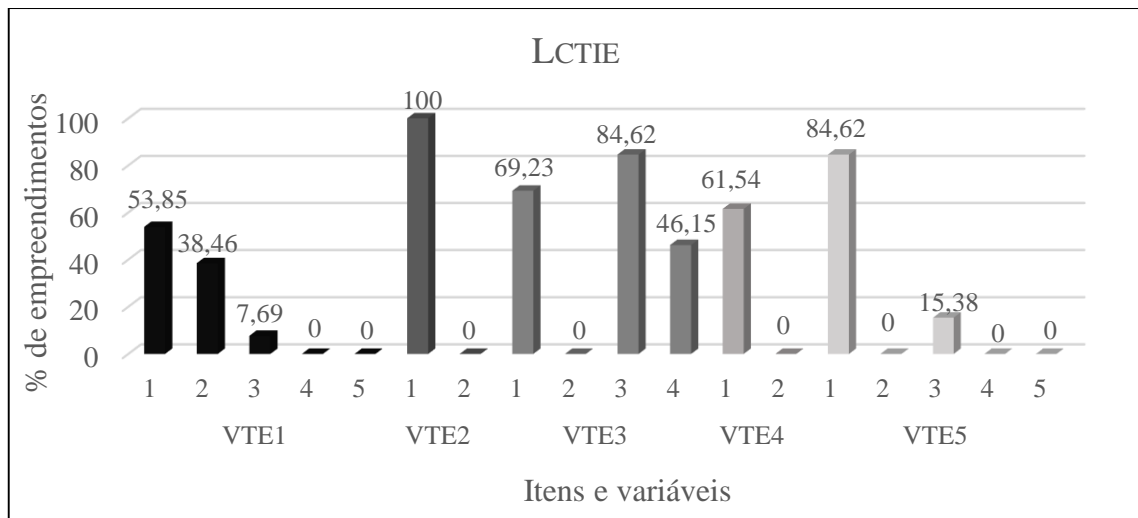


Figura 10. Cumprimento de itens das variáveis técnicas do empreendimento da fase de licenciamento. LCTIE: Índice de concordância técnica dos itens do empreendimento.

De modo a analisar o nível de similaridades das VTEs, elaborou-se o dendrograma (Figura 11), no qual, observa-se que as VTEs 2 e 5 obtiveram o maior nível de similaridade (Tabela 6), com 72%. No entanto, estas variáveis não apresentam similaridades técnicas significativas para o processo de licenciamento, devido a primeira corresponder ao tipo de abordagem dada aos estudos ambientais e a segunda tratar da autuação do empreendimento pelo órgão ambiental. Ademais, as VTEs 3 e 4 de acordo com o esperado formaram o próximo *cluster*, com 64,4% de similaridade, pois tratam respectivamente da estrutura do estudo ambiental e da qualidade dos mapas, figuras e anexos.

Posteriormente, a VTE1 que trata da homologação dos documentos necessários para obtenção das licenças, se agrupou ao *cluster* formado pelas VTEs 2 e 5, com 64,1% de similaridade, percentual bem similar ao anterior, entretanto, assim como o primeiro *cluster* não obedece a um rigor técnico ao processo de licenciamento e sim às similaridades das notas atribuídas, já que nesta lista de verificação, não há oscilação significativa quanto aos pesos das variáveis e conseqüentemente às notas, em relação às demais.

O último *cluster* corresponde ao agrupamento entre o *cluster* formado pelas VTEs 1, 2 e 5 e o *cluster* formado pelas VTEs 3 e 4, no qual apresentam baixíssima similaridade (36%), indicando que, de modo geral as VTEs formaram dois grupos distintos. Ressalta-se o *cluster* formado pelas VTEs 3 e 4, que coerentemente se agruparam divergindo-se significativamente das demais, mostrando que o tipo de abordagem dada ao estudo ambiental pelos consultores reflete também na estruturação dos estudos ambientais.

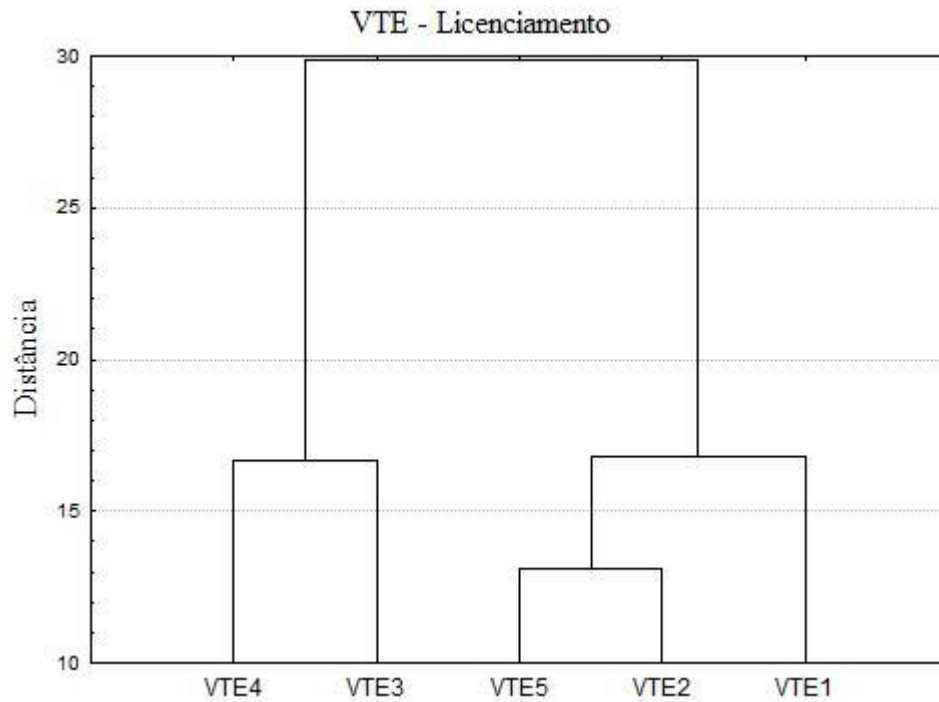


Figura 11. Dendrograma das VTEs da fase de licenciamento

Tabela 6. Níveis de similaridade das VTEs na fase de licenciamento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VTE5}{VTE2}	13,1	71,98%
{VTE4}{VTE3}	16,6	64,44%
{VTE5 VTE2}{VTE1}	16,8	64,12%
{VTE4 VTE3}{VTE5 VTE2 VTE1}	29,9	36,14%



### 5.1.1.4 Cluster por empreendimentos na fase de licenciamento

De modo à analisar o comportamento dos empreendimentos na fase de licenciamento, elaborou-se o dendrograma contendo os 13 empreendimentos analisados para as VLs, VTPs e VTEs (Figura 12), bem como os níveis de similaridade de cada *cluster* realizado (Tabela 7).

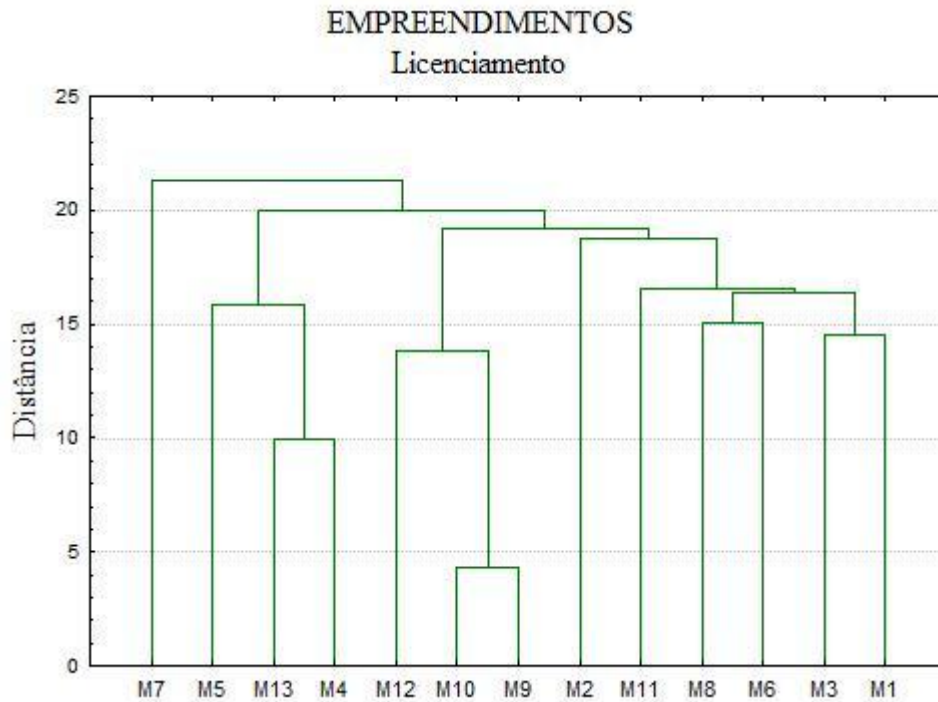


Figura 12. Dendrograma dos empreendimentos na fase de licenciamento

Tabela 7. Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de licenciamento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{M9}{M10}	4,4	87,79%
{M13}{M4}	9,9	72,13%
{M9 M10}{M12}	13,8	61,40%
{M1}{M3}	14,5	59,42%
{M6}{M8}	15	57,90%
{M13 M4}{M5}	15,9	55,54%
{M8 M6}{M1 M3}	16,3	54,24%
{M8 M6 M1 M3}{M11}	16,6	53,64%
{M8 M6 M1 M3 M11}{M2}	18,8	47,38%
{M8 M6 M1 M3 M11 M2}{M9 M10 M12}	19,2	46,13%
{M8 M6 M1 M3 M11 M2 M9 M10 M12}{M13 M4 M5}	20	43,92%
{M8 M6 M1 M3 M11 M2 M9 M10 M12 M13 M4 M5}{M7}	21,4	40,20%

Assim, verificou-se que o primeiro *cluster* formado, entre os empreendimentos M9 e M10, foi o que apresentou maior nível de similaridade, 87,8%. Tais empreendimentos

caracterizam-se por serem ambos corretivos (LOC e LIC) e apresentaram EIA/RIMA como estudo ambiental. Posteriormente, o segundo *cluster* foi entre os empreendimentos M13 e M4, com 72% de similaridade, os empreendimentos foram regularizados por meio da LOP (preventivamente) e apresentaram RCA como estudo ambiental.

De tal forma, a partir do terceiro *cluster*, entre os empreendimentos M9 e M10 com o M12 (apresentou LP+LI e LO e EIA/RIMA), com 61% de similaridade, a diferença entre os próximos *clusters* teve uma média de 2,3%, isto é, as distâncias entre os agrupamentos subsequentes reduziu significativamente, mostrando que, com exceção dos dois primeiros agrupamentos os demais são relativamente próximos e semelhantes.

Desta maneira, verificou-se que empreendimentos cujos estudos ambientais apresentados foram EIA/RIMA, mais precisamente o primeiro e terceiro *cluster*, compostos pelos empreendimentos M9 e M10 e posteriormente M12, foram os que obtiveram os melhores índices de concordâncias nas três listas de verificação, bem como apresentaram conjuntamente, 100% de concordância na VL3 (trata do tipo de estudo ambiental apresentado), VTP2 (trata da presença de todos os documentos no processo físico), VTE1 (trata da homologação dos documentos necessários para obtenção das licenças), VTE2 (trata do tipo de abordagem dada aos estudos ambientais) e VTE5 (trata da autuação do empreendimento pelo órgão ambiental) (Tabelas 1, 3 e 5).

Segundo alguns autores, como Badr, Zahran e Cashmore (2011) e Sánchez (2013), os estudos ambientais são considerados como eixo da AIA e possuem capacidade suficientes de articularem processos de licenciamento coesos ou desconexos, à medida em que são conduzidos tanto por proponentes ou agentes governamentais. E sendo assim, como verificou-se que o primeiro e terceiro *cluster*, justificam tal menção dos autores, apresentando os melhores índices de concordância encontrados.

## 5.1.2 Fase de Monitoramento

### 5.1.2.1 Índice de concordância com a legislação pertinente

Assim como na fase de licenciamento, o índice de concordância legal foi avaliado, para verificar o comportamento do proponente do empreendimento em relação ao PCA e/ou PRAD. Desta forma, a tabela 8 apresenta os índices de concordância das variáveis legais. Concomitantemente, a figura 13 mostra os níveis de concordância dos índices supracitados.

Tabela 8. Índices de concordâncias legais da fase de monitoramento

Empreendimento	MCVM				MCL
	VL1	VL2	VL3	VL4	
M1	0.5	0.6	0.6	0.12	0.38
M2	0.5	0.6	0.2	0.15	0.31
M3	0.5	0.6	0.35	0.2	0.36
M4	1	0.9	0.35	0.42	0.63
M5	1	0	0.45	0.3	0.51
M6	1	0.6	0.35	0.22	0.52
M7	1	0.9	0.35	0.25	0.56
M8	1	0.9	0.35	0.27	0.57
M9	0.5	0.6	0.25	0.25	0.36
M10	1	0.6	0.7	0.3	0.62
M11	1	0.9	0.45	0.4	0.64
M12	1	0.9	0.65	0.15	0.58
M13	1	0.6	0.45	0.32	0.58

MCVM: Índice de concordância legal das variáveis do monitoramento. MCL: Índice de concordância legal do monitoramento.

A etapa de monitoramento compreende medidas executivas para o controle ambiental, sejam elas, através de condicionantes, medidas mitigadoras e principalmente o PRAD, documento este exigido em norma, para quaisquer empreendimentos, cuja, atividade envolva extração mineral. Assim, esta lista de verificação contemplou 4 VLS, sendo a última de maior significância, por abordar elementos essenciais em um PRAD.

Contudo, esta foi a variável (VL 4) que obteve menor nível de concordância (Figura 13d). O maior índice foi de 42% do empreendimento M4 e o menor foi de 12% para o empreendimento M1, sendo estes tramitados de modo preventivo (LOP e LP+LI e LO respectivamente). O nível de concordância com maior percentual para esta VL foi de 54% de baixa concordância, isto é, independentemente do tipo de regularização apresentado os empreendimentos analisados comprovaram displicência em relação à elaboração legalmente correta do PRAD. Para Venturoli et al. (2013), os empreendimentos minerários tem por obrigação não somente a elaboração do PRAD, mas que a condução das medidas propostas, sejam feitas de modo coerente e efetivo, de acordo com as peculiaridades locais. Isto se deve, pelo fato de pós exaustão mineral, a paisagem conceber alterações significativas e a devolução

das terras superficiárias à comunidade ou ao proprietário é fundamental, atendendo principalmente às premissas da sustentabilidade (LIMA; FLORES; COSTA, 2006). Sendo assim, as colocações destes pesquisadores, destacam a importância não somente da elaboração e homologação, mas da qualidade imposta à este estudo ambiental, que como visto apresentaram deficiências significativas.

Em contrapartida, a VL 1 mostrou-se superior à demais, com 69% dos empreendimentos apresentando concordância muito alta (Figura 13a), para homologação do PCA e PRAD, ou seja, as medidas de controle ambiental foram devidamente apresentadas ao órgão ambiental competente e notoriamente, a maioria dos empreendimentos apresentaram o PRAD, sendo condizentes com a norma, o que faz-se imprescindível nesta etapa, pois através destes documentos é possível assegurar que as medidas de controle ambiental propostas na fase de licenciamento, sejam efetivadas (AHAMMED; NIXON, 2006). Já as VLS 2 e 3 tiveram comportamentos relativamente distintos, uma vez que a primeira trata dos componentes do PCA (como medidas ambientais sobre o meio físico, biótico e antrópico, além da menção das responsabilidades técnicas), obteve 54% para média concordância e 38% para concordância muito alta (Figura 13b), propiciando inferir que de modo alusivo os empreendimentos mostraram-se atenciosos para com os componentes do meio. Contrariamente, a VL 3, não obteve nenhum nível de concordância acima da média e seu maior nível foi de 45% para baixa concordância (Figura 13c), no que diz respeito à elaboração do PCA (como conformidade com o TR e equipe multidisciplinar e ARTs), mostrando que assim como os estudos da fase de licenciamento, o PCA não condiz com as exigências elementares.

Observa-se então, que há assim como na fase anterior, um descumprimento legal visível, com destaque para elaboração do PCA e PRAD, que são documentos condicionados também por TR e singularmente o PRAD, possui ainda um instrumento de auxílio para sua elaboração, instituído pela ABNT, a NBR 13030 (ABNT/NBR, 1999). Segundo Dias (2001), a má qualidade dos estudos apresentados na etapa de monitoramento é consequência de falhas ocorridas desde o início do processo de licenciamento ambiental devendo haver, desde a proposição do projeto, maior visibilidade à etapa monitoramento de modo à atender eficientemente as circunstâncias da gestão ambiental. E nesse contexto, é notório o declínio dos níveis de concordância da fase de monitoramento em relação à fase anterior, possibilitando compartilhar da mesma perspectiva do autor supracitado.

De tal forma, os índices de concordância com a legislação apresentaram-se de forma mediana para com os níveis de concordância, pois o maior índice foi apresentado pelo empreendimento M11 com 64%, sendo este corretivo e com homologação do PCA e PRAD; já

o menor nível correspondeu ao empreendimento M2, com 31%, também com trâmite corretivo e com homologação apenas do PCA. Em relação aos níveis de concordância (Figura 13e), o maior percentual foi de 46% para média concordância e 31% para baixa concordância; isto é, os empreendimentos quando em sua fase de monitoramento, tendem a apresentar de médio à baixo nível de concordância para o aparato legal, comprometendo significativamente a análise do órgão ambiental competente, através da inadimplência legal.

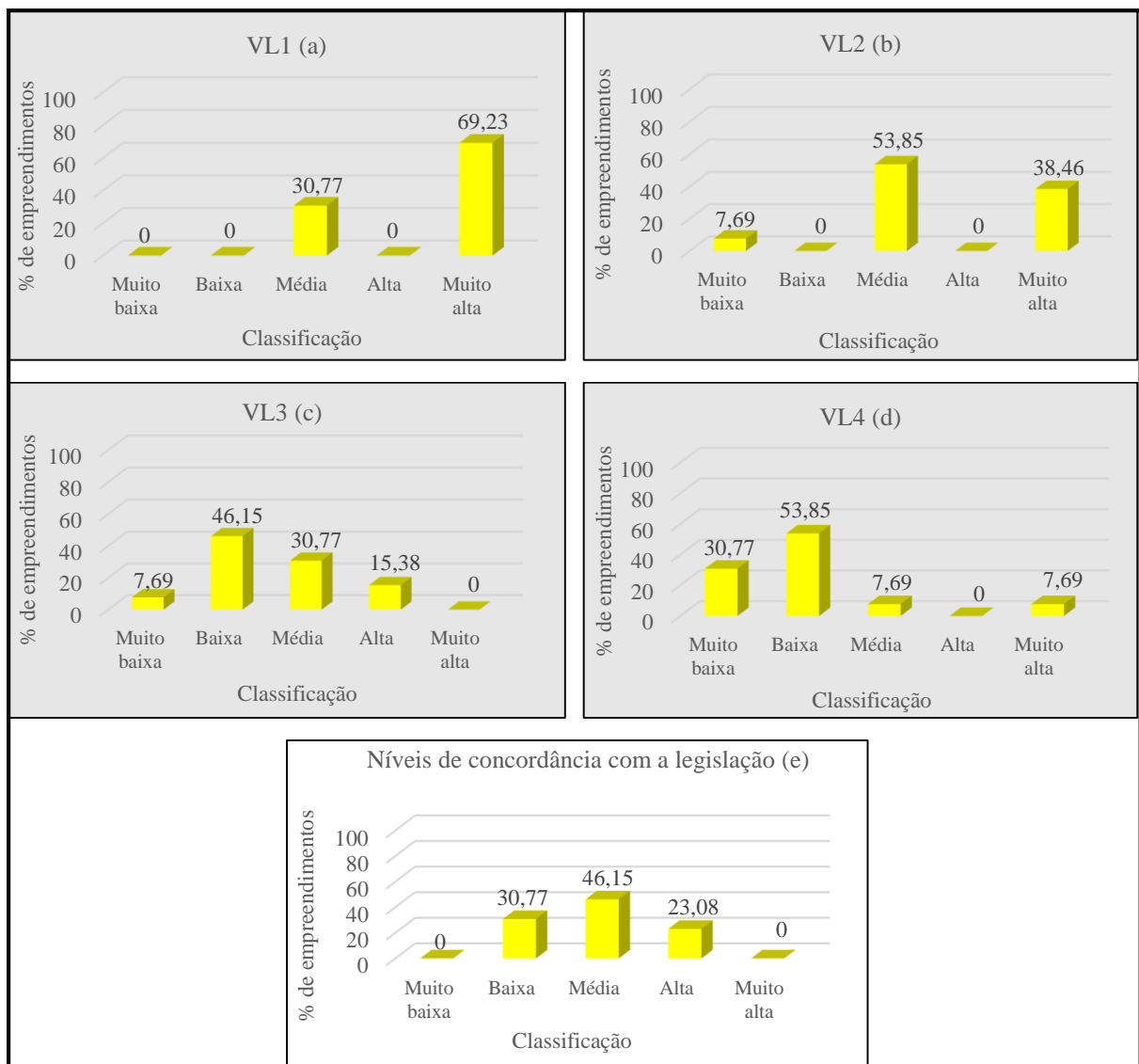


Figura 13. Níveis de concordância com a legislação da fase de monitoramento (a, b, c, d, e).

Os itens desta lista de verificação estão ilustrados na figura 14, mostrando que a VL 4, que aborda os componentes do PRAD, possui 12 itens, destacando-se sobre todas as demais variáveis, tanto da fase de licenciamento quanto do monitoramento, já que esta é imprescindível no trâmite ambiental de mineração.

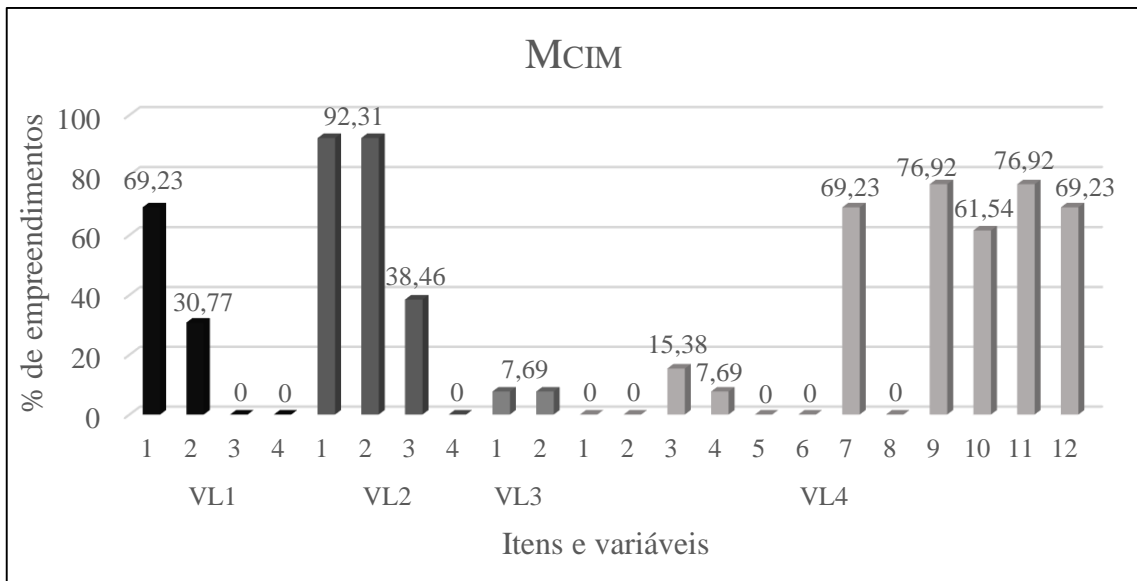


Figura 14. Cumprimento de itens das variáveis legais da fase de monitoramento. MCIM: Índice de concordância legal do item do monitoramento.

Assim, 36% dos itens não foram cumpridos e neste contexto, apenas os dois primeiros (itens 3 e 4) correspondentes à VL 1, podem ser considerados positivos, já que estes abordam a não homologação de PCA e/ou PRAD ou nenhuma medida de controle ambiental na fase de monitoramento. O item 4 da VL 2 também não foi cumprido, sendo este responsável por analisar a menção das responsabilidades técnicas das medidas de controle ambiental do PCA. Por fim, a VL4, representada por 12 itens, teve 5 deles não cumpridos, sendo os itens 1 (trata da caracterização do empreendimento e suas atividades), 2 (caracterização da área afetada), 5 (conformação topográfica e paisagística), 6 (ações emergenciais para riscos de acidentes ambientais) e 8 (fluxograma de planejamento e execução), possibilitando inferir mais uma vez, baixo grau de regularidade dos empreendimentos com o PRAD.

Contudo, verificou-se que também 36% dos itens legais, obtiveram percentuais de cumprimentos acima de 60%, com destaque para os itens 1 e 2 da VL 2 (92,31%), que tratam da apresentação de medidas ambientais sobre o meio físico e biótico. De forma benéfica, os itens 9 e 11 da VL 4 apresentaram 77% de cumprimento em relação à apresentação de cronograma executivo e descrição da equipe técnica, bem como o item 1 da VL 1 que comprovou que 69% dos empreendimentos apresentaram PCA e PRAD na fase de monitoramento.

Assim, observou-se que mesmo 69% dos empreendimentos apresentando tanto PCA quanto o PRAD, a assiduidade legal dos mesmos foi mediana, diagnosticando que os PRADs foram elaborados com baixa adequabilidade, indicando que a recuperação ambiental será realizada superficialmente às reais exigências. Este resultado corrobora as conclusões de Munno (2005), quando da avaliação da etapa de monitoramento no estado de São Paulo, onde

o autor menciona que a falta de comprometimento com a qualidade ambiental e a baixa estruturação do órgão ambiental competente propiciam relativa instabilidade na AIA, em decorrência da baixa qualidade dos estudos ambientais da fase de monitoramento.

Para avaliar o comportamento de similaridade das VLs desta fase, elaborou-se também o dendrograma composto pelas 4 VLs, onde observa-se de acordo com a figura 15 e tabela 9, que a VL 1 que corresponde a homologação do PCA e PRAD, agrupou-se às demais VLs com o menor nível de similaridade (19%), mostrando que mesmo apresentando grau de importância elevada, em relação às VLs 2 e 3, esta variável infere que a apresentação dos estudos ambientais não propiciaram a qualidade legal dos mesmos.

Assim, conseqüentemente, as VLs 2 e 3, que formaram o primeiro *cluster*, com 79% de similaridade e posteriormente a VL4 que se agrupou à este *cluster*, com 74% de similaridade comprovaram que a estruturação dos PCAs e PRADs diferem-se significativamente da VL 1 que trata substancialmente da homologação destes estudos.

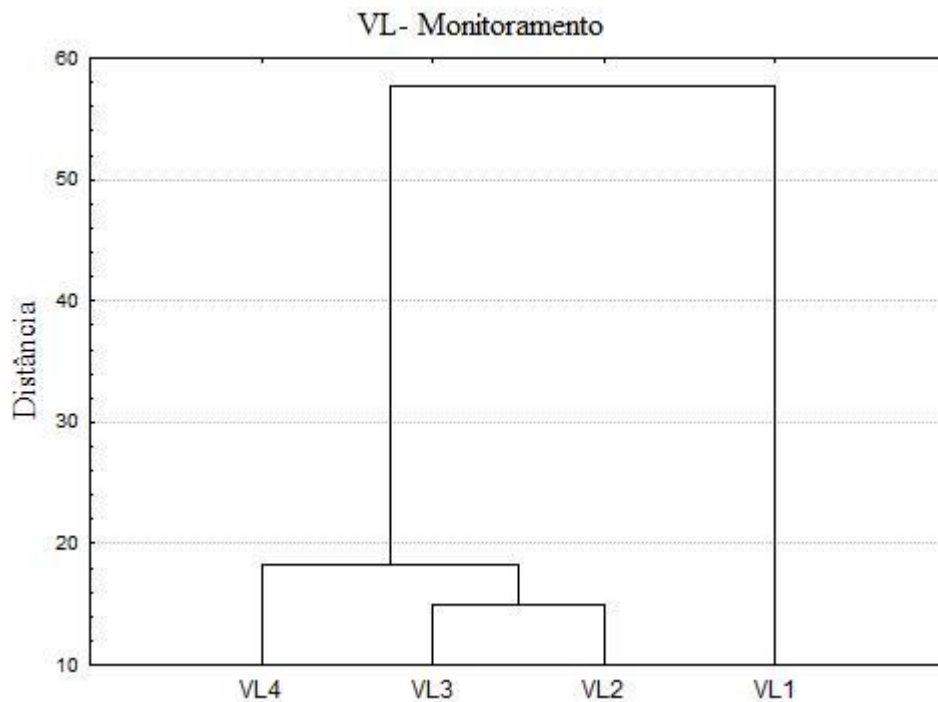


Figura15. Dendrograma das VLs da fase de monitoramento

Tabela 9. Níveis de similaridade das VLs na fase de monitoramento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VL3}{VL2}	15,0	79,11%
{VL3 VL2}{VL4}	18,3	74,51%
{VL3 VL2 VL4}{VL1}	57,7	19,58%

### 5.1.2.2 Índice de concordância com as técnicas do processo

As variáveis técnicas do processo da fase de monitoramento buscaram assim como na fase anterior, verificar o grau de concordância com as principais técnicas mundialmente disseminadas para a fase em questão. Deste modo, a tabela 10 e figura 16 representam respectivamente os índices de concordância com as técnicas e os níveis de concordância da mesma.

Tabela 10. Índices de concordâncias técnica do processo da fase de monitoramento

Empreendimento	MCTVP				MCTP
	VTP1	VTP2	VTP3	VTP4	
M1	0.5	1	0.32	0.46	0.57
M2	0.5	0.32	0.32	0.54	0.42
M3	1	0.32	0.32	0.54	0.55
M4	0.5	0.32	0.32	0.62	0.44
M5	0.5	0.32	0.32	0.54	0.42
M6	0.5	0.32	0.32	0.54	0.42
M7	0.5	0.32	0.32	0.71	0.46
M8	0.5	0.32	0.32	0.62	0.44
M9	0.5	0.32	0.32	0.54	0.42
M10	0.5	0.32	0.32	0.67	0.45
M11	0.5	0.32	0.32	0.62	0.44
M12	0.5	0.32	0.32	0.62	0.44
M13	0.5	0.32	0.32	0.62	0.44

MCTVP: Índice de concordância técnica da variável do processo. MCTP: Índice de concordância técnica do processo.

Verificou-se que as variáveis desta lista de verificação, comportaram-se similarmente, principalmente, as VTPs 2 e 3 (Figura 16g/h) e, as VTPs 1 e 4 (Figura 16f/i). Assim, de modo peculiar, a VTP 1 que tratou da homologação dos documentos da etapa de monitoramento (PCA e/ou PRAD e relatórios de automonitoramento), apresentou apenas um empreendimento (M3) com concordância muito alta, obtendo percentual máximo (100%), sendo este um licenciamento preventivo (LP+LI e LO). Os demais empreendimentos, apresentaram nível de concordância média, correspondendo à 92% do total (Figura 16f). Tal resultado corrobora diretamente com a perspectiva de Noble e Storey (2005), que relatam que os estudos ambientais e toda documentação que concerne a etapa de monitoramento, proporcionam um *feedback* às ações tomadas anteriormente e que estruturam a gestão ambiental.

Assim, as VTPs 2 e 3, bem como na fase anterior, buscaram evidenciar o quão frequentes encontram-se todos os documentos dos processos tanto no arquivo físico (VTP 2), como digitalmente pelo SIAM (VTP 3). E relativamente diferente da fase de licenciamento, a VTP 2 do monitoramento, mostrou que 92% dos empreendimentos apresentaram baixa concordância (Figura 16g), ou seja, grande parte dos empreendimentos amostrados não



homologam a documentação completa, defasando a disponibilidade no arquivo físico e consequentemente, no SIAM, onde 100% dos empreendimentos apresentaram baixa concordância (Figura 16h). Esta situação compromete significativamente o trâmite do licenciamento, uma vez que nesta fase os principais documentos à serem homologados continuamente correspondem aos cumprimentos de condicionantes e relatórios de automonitoramento, comprovando que o proponente não cumpre as imposições feitas pelo órgão ambiental competente. Neste contexto, o comprometimento do proponente está intimamente ligado ao prosseguimento do trâmite ambiental, onde Viana (2007) menciona que este elo é difundido a partir dos órgãos governamentais, que muitas vezes possuem corpo técnico insuficiente, em razão da baixa remuneração e excesso de trabalho.

Contudo, a organização dos documentos dos processos (VTP 4) obtiveram índices maiores do que os demais, onde os percentuais de níveis de concordância foram 46% para média e 54% para alta (Figura 16i), configurando que o órgão ambiental competente apresenta-se relativamente disciplinado em relação aos cuidados organizacionais com os processos.

Assim, os índices de concordância com as técnicas do processo, apresentaram pouca variação em torno da média, com o menor índice de concordância de 42% para os empreendimentos M2 e M9, que regularizaram-se corretivamente e homologaram apenas o PCA; e M5 e M6 com regularização preventiva e apresentando PCA e PRAD. O maior índice (57%), correspondeu ao empreendimento M1, com regularização preventiva e homologação apenas do PCA. Desta forma, os níveis de concordância mostraram que 100% dos empreendimentos são de média concordância, assegurando assim, que de fato, os aspectos técnicos do processo na fase de monitoramento, seguem o mesmo padrão da fase anterior, garantindo que tanto o empreendedor quanto o órgão ambiental competente atuam inconsistentemente, favorecendo que o trâmite seja realizado de forma inarmônica para com as devidas permutações documentais.

De acordo com Arts e Marrison-Saunders (2001), essa deficiência do processo favorece que haja ausência de dados sobre a situação ambiental do empreendimento, dificulta a análise do desempenho ambiental do empreendimento, possibilita a ineficiência da gestão ambiental e conflitos de comunicação, pela insuficiência de informações. Essa afirmação conduz à ineficiência do processo de licenciamento ambiental, podendo-se compartilhar essa circunstância aos estudos analisados.

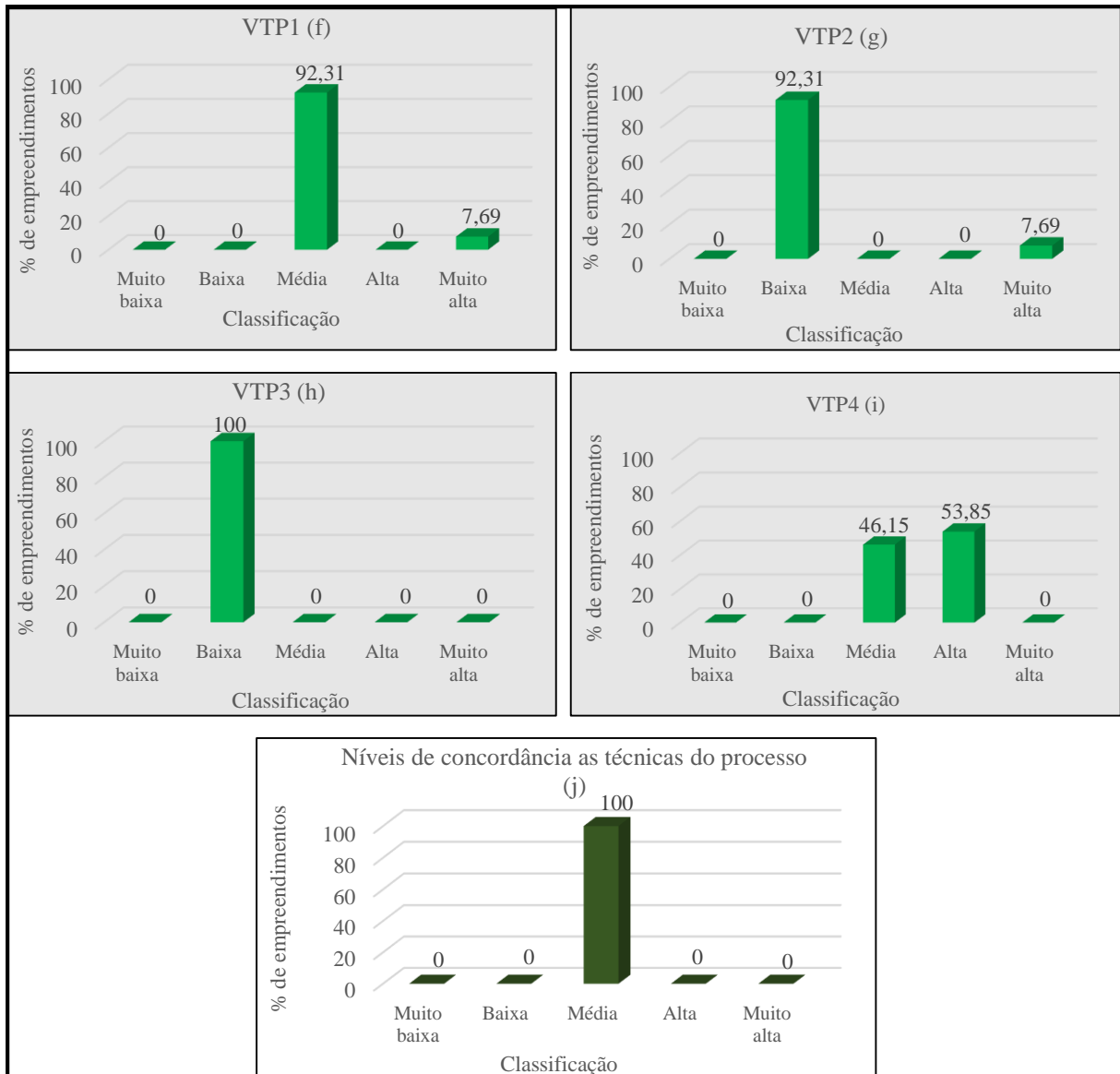


Figura 16. Níveis de concordância com as técnicas do processo da fase de monitoramento (f, g, h, i, j).

Desta maneira, de forma à analisar o comportamento dos itens das variáveis técnicas do processo, a figura 17 mostra o menor número de itens em ambas as fases analisadas (9 itens). O percentual de itens não cumpridos também reduziu (22%), sendo eles, o item 1 da VTP 3 que trata da presença de todos os documentos no SIAM, bem como mencionado anteriormente, nenhum empreendimento apresentou documentação completa. O item 3 da VTP 4 que trata da presença do carimbo de recebimento nos documentos que foram enviados pelo proponente ao órgão ambiental competente.

Contudo, os itens 1 da VTP 1 e 2 da VTP 3 foram cumpridos por todos os empreendimentos analisados (100%). A VTP 1 aborda a homologação do PCA e/ou PRAD (item 1) e dos relatórios de automonitoramento (item 2) e nesse sentido, o primeiro item foi cumprido por todos os empreendimentos, já o segundo item, só foi cumprido por 8% dos

empreendimentos, levando-se à justificativa do resultado anterior na qual a VTP 1 apresentou 92% de média concordância, ou seja, os proponentes apresentam PCA e/ou PRAD, listando as devidas medidas de controle ambiental e métodos de monitoramento dos mesmos, porém o percentual de homologação dos relatórios de automonitoramento é significativamente reduzido tornando a nota desta variável média. Para Marshall, Arts e Morrison-Saunders (2005), cabe aos gestores e fiscais garantirem que o automonitoramento seja realizado efetivamente, atendendo às exigências legais e técnicas.

A VTP 3 que avaliou a presença dos documentos do processo no SIAM obteve 100% de cumprimento no item 2, o qual refere-se à ausência de um ou mais documentos no processo. Concomitantemente, a VTP 2, especificamente o item 2, que aborda a ausência de documentos no processo físico, também se sobressaiu com um percentual de cumprimento de 92%; isto é, tal resultado corrobora o resultado da VTP 3.

Por fim, o item 1 da VTP 4 se destacou dentre as demais da mesma variável, inferindo que 54% dos processos cumpriram o item que se refere ao ordenamento correto dos documentos. Ao contrário, os itens 2 e 3 desta variável que verificaram a presença de etiquetas de identificação e carimbos de recebimentos respectivamente, obtiveram 7% e 0% de cumprimento respectivamente, propiciando uma organização relativamente baixa por parte do órgão ambiental competente.

Deste modo, observou-se que a fragilidade do órgão governamental, quanto ao processo se deve em função da baixa homologação documental dos proponentes. Segundo Lima (2010), o aprimoramento da fiscalização é fundamental para que empreendedores busquem atender fielmente às condições impostas pelos gestores ambientais.

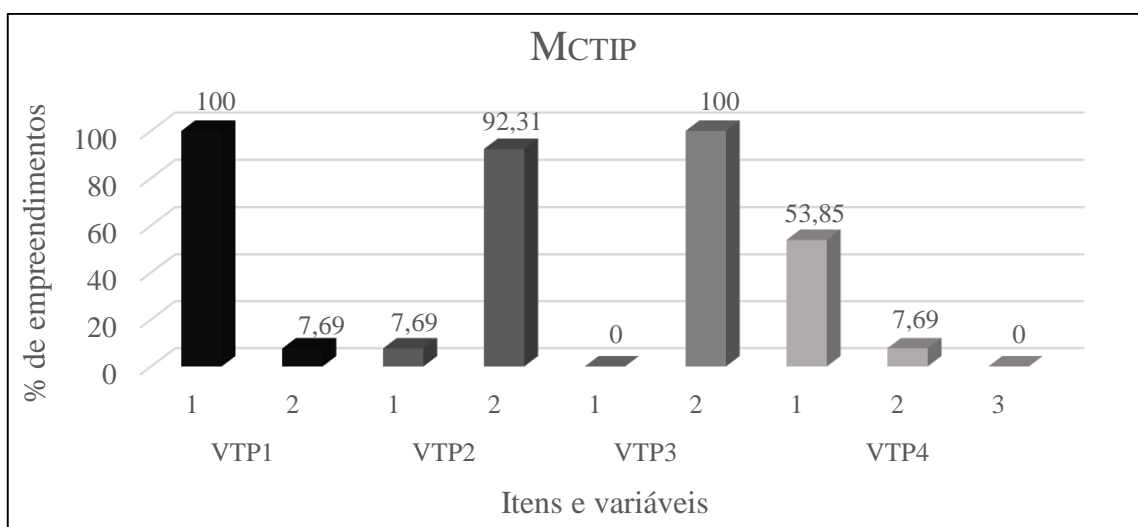


Figura 17. Cumprimento de itens das variáveis técnicas do processo da fase de monitoramento. MCTIP: Índice de concordância técnica do item do processo de monitoramento.

De forma a avaliar a similaridade das variáveis, o dendrograma (Figura 18) mostra dois *clusters* distintos, sendo o primeiro, com 46% de similaridade, (Tabela 11), entre as VTPs 1 e 4, que tratam respectivamente da homologação dos documentos da etapa de monitoramento e da organização dos documentos do processo. O segundo *cluster*, com 37% de similaridade, com as VTPs 2 e 3, que abordam a disponibilidade dos documentos no arquivo físico e digital (SIAM). Este resultado, é similar ao encontrado por Santiago (2015), quando da análise da fase de monitoramento de abatedouros e laticínios do Sul de Minas, onde os autores verificaram que um percentual elevado de empreendimentos não possuíam documentação completa no processo físico e consequentemente no digital.

Assim, notoriamente o processo na fase de monitoramento apresenta deficiências compartilhadas entre órgão ambiental competente e empreendedor, onde a fragilidade administrativa de um, possibilita o descumprimento legal e técnico de outro. Nesse contexto, Ramjeawon e Beedassy (2004) mencionam ainda que muitas das vezes, o processo de licenciamento ambiental, apresenta-se com a etapa de monitoramento defasada ou até mesmo ausente, dificultando que os objetivos da AIA, sejam impostos. De acordo com Marshall, Arts e Morrison-Saunders (2005), é dever dos gestores governamentais gerirem todo o trâmite de permuta documental, exigindo dos proponentes responsáveis, os documentos cabíveis para o desencadeamento da etapa de monitoramento.

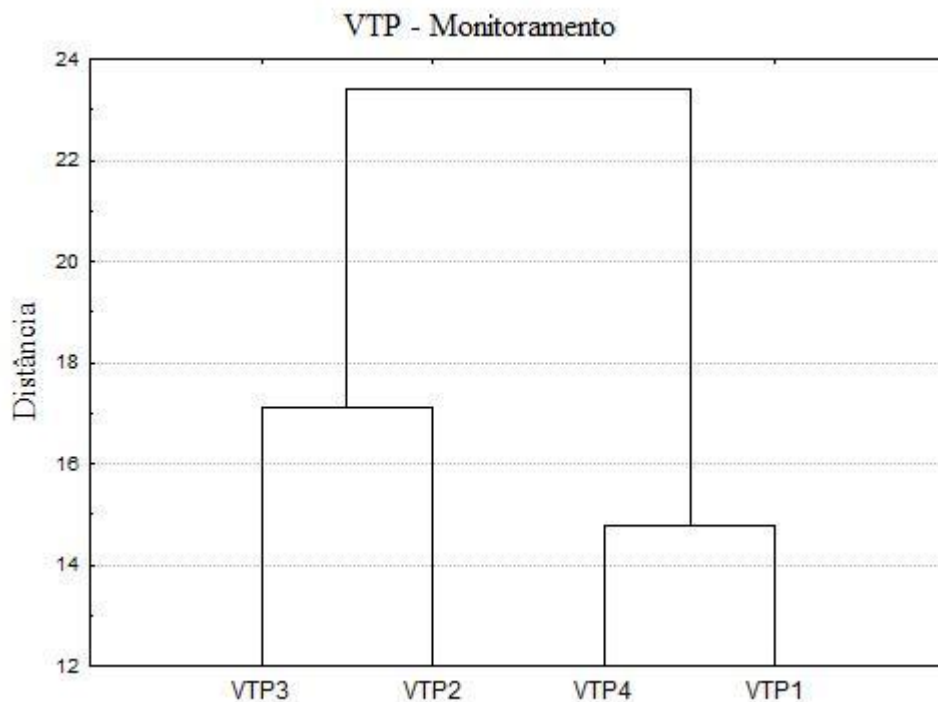


Figura 18. Dendrograma das VTPs da fase de monitoramento

Tabela 11. Níveis de similaridade das VTPs na fase de monitoramento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VTP4}{VTP1}	14,8	45,83%
{VTP3}{VTP2}	17,1	37,20%
{VTP4 VTP1}{VTP3 VTP2}	23,4	14,12%

### 5.1.2.3 Índice de concordância com as técnicas do empreendimento

A última lista de verificação compreende os aspectos técnicos do empreendimento da fase de monitoramento e singularmente esta última lista contempla 7 variáveis, que avaliaram basicamente a atuação do proponente do projeto frente ao trâmite ambiental. Nesse contexto, a tabela 12 e figura 19 apresentam, respectivamente, os índices de concordância com os aspectos técnicos do empreendimento e seus níveis de concordância.

Tabela 12. Índices de concordâncias técnica do empreendimento da fase de monitoramento

Empreendimento	MCTVE							MCTE
	VTE1	VTE2	VTE3	VTE4	VTE5	VTE6	VTE7	
M1	1	1	0	1	0.18	0.5	0.73	0.64
M2	1	0.76	0	0.58	0.18	0.62	0.18	0.49
M3	1	0.76	1	0.76	1	0.81	0.82	0.87
M4	0.45	1	1	0.17	0.18	0.12	0.54	0.48
M5	0.45	1	1	0.17	0.18	0.68	0.63	0.58
M6	1	0.76	1	0.58	0.18	0.68	1	0.71
M7	1	1	1	0.17	0.18	0.37	0.27	0.55
M8	1	0.59	1	0.17	0.18	0.5	0.64	0.54
M9	1	1	1	1	0.18	0.56	0.73	0.77
M10	1	0.76	1	0.35	0.18	0.68	0.82	0.65
M11	1	0.76	1	0.76	0.18	0.87	0.64	0.73
M12	1	1	1	0.58	0.18	0.5	0.64	0.68
M13	1	1	0	0.58	0.18	0.37	0.64	0.54

MCTVE: Índice de concordância técnica da variável do empreendimento. MCTE: Índice de concordância técnica do empreendimento.

Deste modo, as variáveis que obtiveram os melhores índices e níveis de concordância foram a VTE 1 e VTE 3, onde a primeira trata do tipo de abordagem dada aos estudos ambientais da fase de monitoramento, apresentando 85% dos empreendimentos com concordância muito alta e a segunda (VTE 3), trata da proposição dos programas de automonitoramento no PCA e PRAD, apresentando 77% dos empreendimentos com concordância muito alta; ou seja, os estudos ambientais apresentados pelos proponentes apresentam-se em sua grande maioria adequados para as duas variáveis em questão.

As variáveis consideradas mais importantes desta lista, as VTEs 2 e 4 que analisam, respectivamente, a abordagem no PCA dos impactos significativos, presentes no EIA ou RCA e o cumprimento das condicionantes das licenças, comportaram-se de maneiras distintas. A

VTE 2 apresentou 54% dos empreendimentos com concordância muito alta, 38% alta e apenas 8% para média concordância, inferindo que a maioria dos empreendimentos buscou mencionar as medidas de controle ambiental para os principais impactos ao meio. Já a VTE 4 indicou que apenas 15% dos empreendimentos apresentaram concordância muito alta e que aproximadamente 61% dos empreendimentos obtiveram concordâncias muito baixa e média, isto é, grande parte dos empreendimentos não cumpriram efetivamente as medidas de controle propostas pelo órgão ambiental competente quando da emissão das licenças. Entretanto, de acordo com Lima (2009) e Lima e Magrini (2010), os órgãos governamentais não realizam um acompanhamento sistemático dos impactos ambientais e, o cumprimento das medidas mitigadoras e condicionantes é encarado com superficialidade pelos empreendedores.

Já a VTE5, que tratou da homologação dos relatórios de automonitoramento apresentou os menores índices de concordância, com exceção do empreendimento M3 que registrou 100% de concordância, representando 8% do nível de concordância muito alta (Figura 19o), os demais empreendimentos configuraram 92% de concordância muito baixa, confirmando o resultado da VTP1 que também analisou a homologação dos relatórios de automonitoramento no processo. Segundo Florencio (2010), os relatórios de automonitoramento submetidos por empreendimentos licenciados pela SUPRAM Central, não recebem verificação quanto à sua periodicidade e se a quantidade de dados fornecidos são correspondentes à quantidade solicitada. Nesse contexto, a passividade do órgão ambiental competente, quanto ao cumprimento do empreendedor na homologação dos relatórios de automonitoramento, reflete justamente a fragilidade da etapa de monitoramento.

Por fim, as VTEs 6 e 7 analisaram respectivamente a estrutura dos estudos ambientais e a qualidade dos mapas, figuras e anexos do estudos desta fase, onde a primeira mostrou-se bastante equilibrada, com percentuais de níveis de concordância iguais para média e alta (31%), baixa e muito alta (15%) e 8% para muito baixa (Figura 19p). Já a VTE7 destacou-se para a concordância alta (54%) e posteriormente 23% para concordância muito alta, mostrando-se satisfatória para qualidade dos mapas, figuras e anexos. Deste modo, os PCAs e PRADs elaborados, apresentam estruturação textual razoáveis e seus mapas, figuras e anexos consistentes ao estudo.

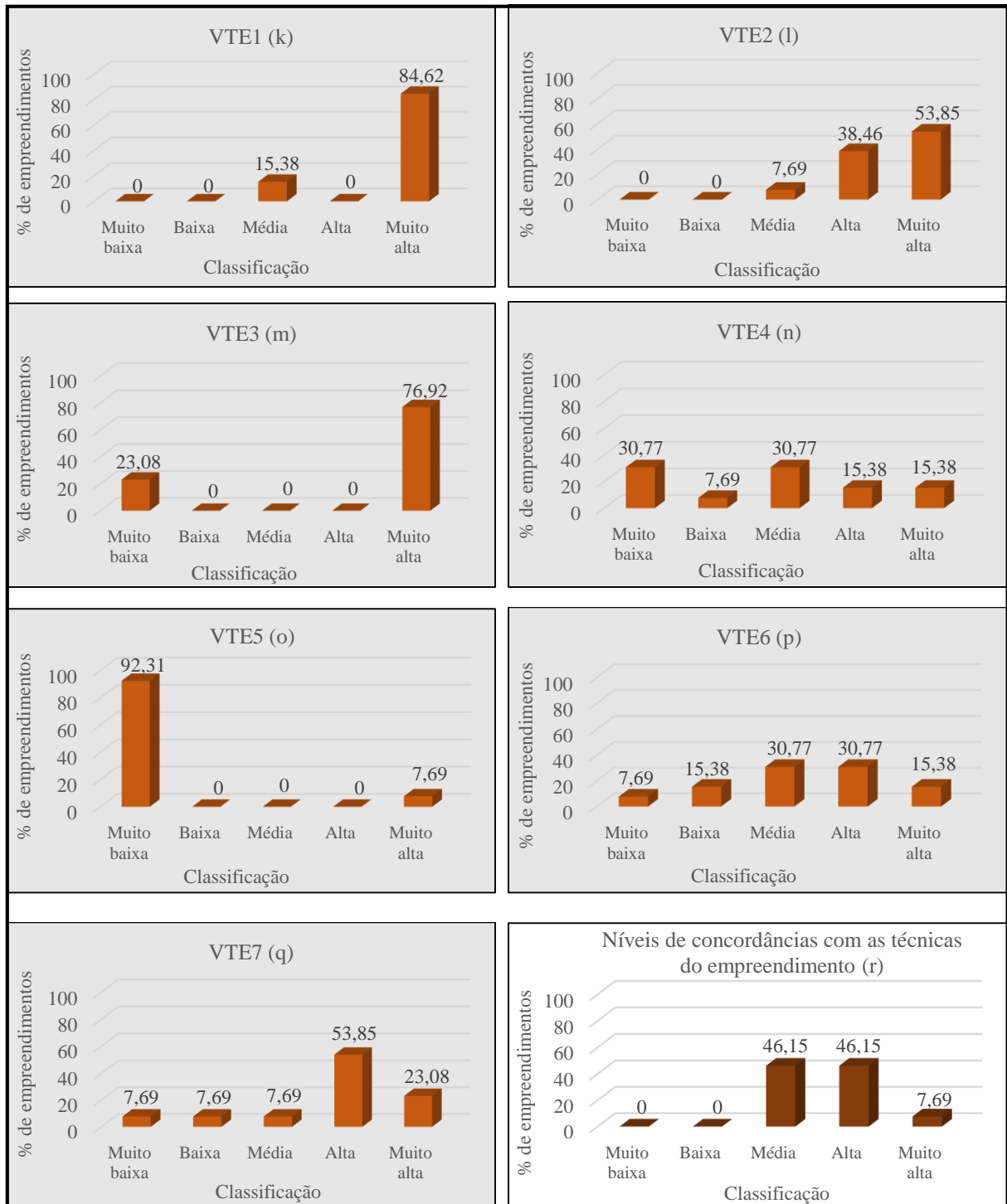


Figura 19. Níveis de concordância com as técnicas do empreendimento da fase de monitoramento (k, l, m, n, o, p, q, r)

De modo geral, os índices de concordância com as técnicas do empreendimento oscilaram entre 48% (empreendimento M4) e 87% (empreendimento M3), sendo os empreendimentos correspondentes, regularizados preventivamente. Os níveis de concordância se concentraram em 92% nas classificações média e alta e assim, percebe-se que mesmo apresentando inconsistência quanto as homologações dos relatórios de automonitoramento e das condicionantes os empreendimentos apresentaram estudos ambientais de concordâncias

satisfatórias, imprimindo um caráter ao proponente de que a elaboração e cumprimento são aspectos distintos ao trâmite ambiental. Assim, para a *United State Environmental Protection Agency* (USEPA), a etapa de monitoramento ambiental compreende uma difusão de informações subsidiárias à gestão ambiental e para tal, faz-se relevante não somente a apresentação dos documentos pertinentes, mas a qualidade dos mesmos (CANTER, 1996).

De forma, a verificar o percentual de cumprimento dos 25 itens que contemplam as 7 variáveis das VTEs, a figura 20 mostra que apenas 24% dos itens não foram cumpridos, sendo estes os itens 4 e 5 da VTE 2 que tratam respectivamente da abordagem insatisfatória ou inábil dos impactos significativos mencionados no EIA ou RCA, presentes no PCA. A VTE 5 teve 3 itens não cumpridos, os itens 2, 3 e 4, que verificaram se os relatórios de automonitoramento apresentaram-se satisfatórios, medianos ou insatisfatoriamente homologados respectivamente. E a VTE 6 teve o item 2 não cumprido, sendo este responsável pela análise da presença das listas de figuras, siglas, anexos, tabelas e/ou quadros.

Em contrapartida, os itens que foram cumpridos por mais de 50% dos empreendimentos foram, o item 1 da VTE 1 (85%), que tratou da abordagem dirigida aos estudos ambientais, corroborando um aspecto positivo aos mesmos, o item 1 da VTE 2 que designou abordagem completa à menção no PCA dos impactos significativos presentes no EIA ou RCA, bem como visto na figura 20 (I), indicando que grande parte dos empreendimentos cumprem ao descrever as medidas executivas de controle ambiental aos impactos de maior significância. Também, o item 1 da VTE 3 apresentou cerca 77% de cumprimento, no que se refere à proposição de programas de automonitoramento no PCA e/ou PRAD, porém com 92% de cumprimento no item 5 da VTE 5, verificou-se que é expressivo o percentual de empreendimentos que de forma inábil homologam seus respectivos relatórios de automonitoramento, percebendo-se que os proponentes descrevem os programas à serem executados apenas como formalidade à obtenção da licença e, irresponsavelmente, não os cumprem efetivamente. Contudo, verificou-se que os itens 1 e 3 da VTE 6, com 69% e 77% respectivamente de cumprimento, mostraram que os empreendimentos apresentam sumário e texto organizado e compartimentado coerentemente nos PCAs e/ou PRADs. Por fim, o item 1 da VTE 7 apresentou 62% de cumprimento, em relação à apresentação de forma autoexplicativa e clara dos mapas, figuras e anexos dos estudos ambientais, configurando assim, que a elaboração regular dos estudos ambientais não garantem assiduidade na homologação das medidas executivas. Portanto, os empreendimentos em questão tendem à conceber estudos de qualidade satisfatória ao órgão ambiental competente, porém são displicentes quando da prestação de contas aos impactos causados.



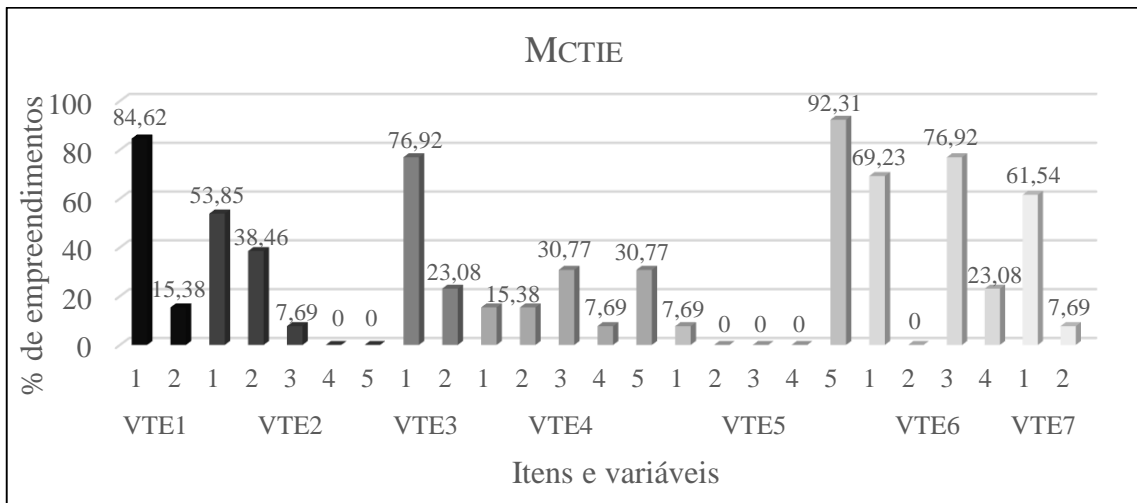


Figura 20. Cumprimento de itens das variáveis técnicas do empreendimento da fase de monitoramento. MCTIE: Índice de concordância técnica do item do empreendimento de monitoramento.

De modo peculiar, assim como na VTP da etapa de licenciamento, o dendrograma elaborado, mostrou que as VTEs foram se agrupando consecutivamente ao primeiro *cluster*, formado pelas VTEs 1 e 6 que tratam do tipo de abordagem dada aos estudos e a estrutura dos estudos ambientais respectivamente (Figura 21). Este primeiro *cluster* apresentou 72% de similaridade, mostrando que a estrutura dos estudos ambientais comportou-se similarmente ao tipo de abordagem. Vale ressaltar ainda que a estrutura dos estudos concebeu peso superior ao tipo de abordagem (16 contra 11); isto é, como a grande maioria dos empreendimentos apresentaram nota total quanto à abordagem, a estrutura dos estudos mostrou-se medianamente satisfatória.

Assim, os demais *clusters*, foram agrupados ao primeiro, sendo formados pela VTE 7 (69% de similaridade), VTE 4 (63% de similaridade), VTE 5 (60% de similaridade), VTE 3 (55% de similaridade) e VTE 2 (48% de similaridade). E neste contexto, as últimas variáveis à se agruparem tratam da proposição dos programas de automonitoramento e da abordagem no PCA dos impactos significativos presentes no EIA ou RCA (VTE 3 e 2, respectivamente).

Visivelmente, a etapa de monitoramento desempenha um papel substancial aos princípios da AIA, mediante suas ferramentas de controle ambiental e, sendo assim, suas funcionalidades permitem constatar as incertezas nas previsões de impactos, verificar a ocorrência de impactos inesperados, garantir a eficácia das medidas mitigadoras, as divergências entre o planejamento e a implementação e, principalmente, o *feedback*, que permite adequabilidade às práticas da AIA (ARTS; MORRISON-SAUNDERS, 2001; DIAS, 2001; GALLARDO, 2005; NOBLE; STOREY, 2005).

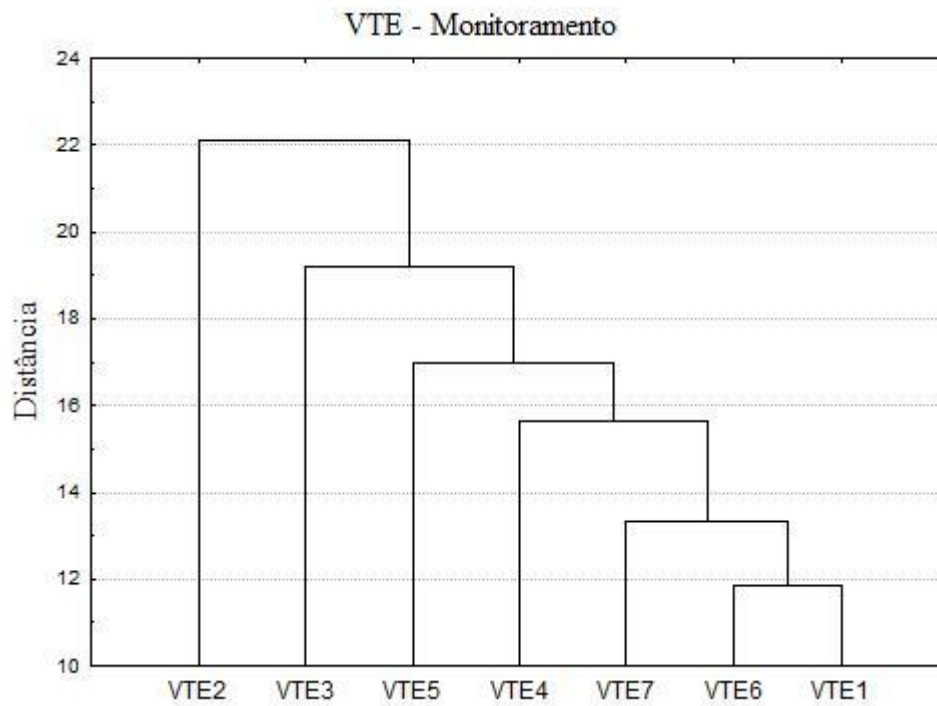


Figura 21. Dendrograma das VTEs da fase de monitoramento

Tabela 13. Níveis de similaridade das VTEs na fase de monitoramento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{VTE6}{VTE1}	11,8	72,34%
{VTE6 VTE1}{VTE7}	13,3	68,81%
{VTE6 VTE1 VTE7}{VTE4}	15,7	63,41%
{VTE6 VTE1 VTE7 VTE4}{VTE5}	17,0	60,26%
{VTE6 VTE1 VTE7 VTE4 VTE5}{VTE3}	19,2	55,10%
{VTE6 VTE1 VTE7 VTE4 VTE5 VTE3}{VTE2}	22,1	48,31%

### 5.1.2.4 Cluster por empreendimentos na fase de monitoramento

Assim, como na fase anterior, elaborou-se o dendrograma contendo os 13 empreendimentos analisados para as VLs, VTPs e VTEs (Figura 22), bem como os níveis de similaridade de cada *cluster* realizado (Tabela 14) para a fase de monitoramento.

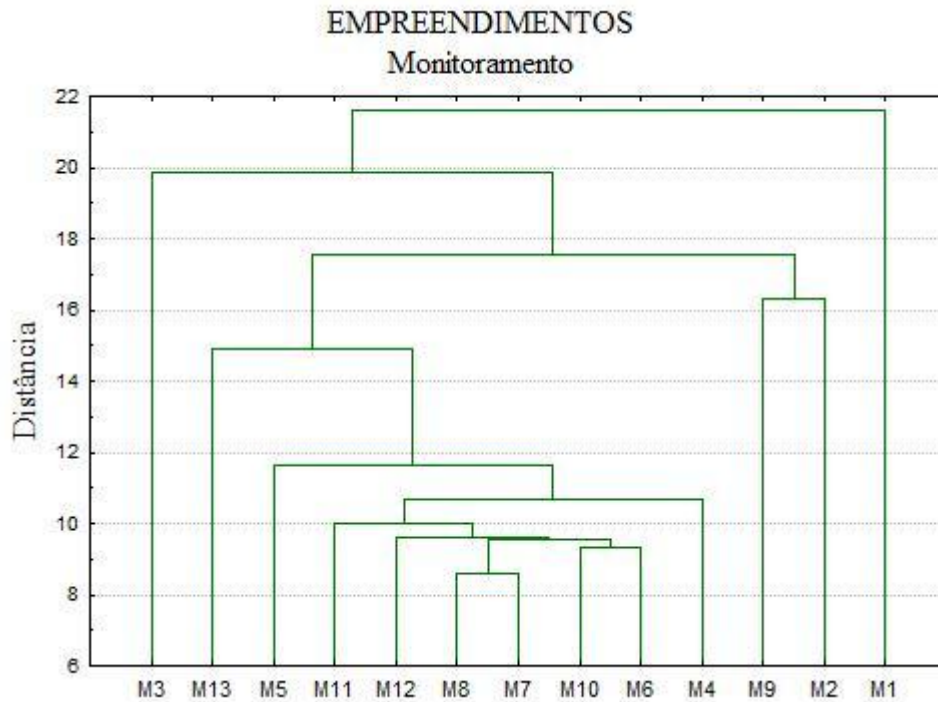


Figura 22. Dendrograma dos empreendimentos na fase de monitoramento

Tabela 14. Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de monitoramento

Fusão	Distância	Nível de similaridade
{M7}{M8}	8,6	74,34%
{M6}{M10}	9,3	72,18%
{M7 M8}{M6 M10}	9,5	71,55%
{M7 M8 M6 M10}{M12}	9,6	71,39%
{M7 M8 M6 M10 M12}{M11}	10,0	70,17%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11}{M4}	10,7	68,15%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11 M4}{M5}	11,6	65,34%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11 M4 M5}{M13}	14,9	55,56%
{M9}{M2}	16,3	51,26%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11 M4 M5 M13}{M9 M2}	17,5	47,65%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11 M4 M5 M13 M9 M2}{M3}	19,9	40,72%
{M7 M8 M6 M10 M12 M11 M4 M5 M13 M9 M2 M3}{M1}	21,6	35,54%

Diferentemente do dendrograma da fase de licenciamento, onde observou-se que os dois primeiros *clusters* se destacaram, em relação aos níveis de similaridade do demais, nesta fase

pôde-se verificar que os *clusters* se concentraram em dois grandes grupos. O primeiro grupo é composto pelos *clusters*, formados pelos empreendimentos M7 e M8 (com 74,3% de similaridade), M6 e M10 (com 72,1% de similaridade). Também observa-se o agrupamento destes dois *clusters* citados (com 71,5% de similaridade) e consecutivamente o agrupamento dos empreendimentos M12 (71,3%), M11 (70,1%), M4 (68,1%) e M5 (65%) à este último *cluster*. Nota-se que neste primeiro grupo, a distância de similaridade entre o primeiro e o último *cluster* é de apenas 9%. Assim, este caracteriza-se por apresentar 50% dos empreendimentos regularizados preventivamente e 50% corretivamente, além de que, todos apresentaram PCA e PRAD e todos propuseram programas de automonitoramento nos respectivos documentos.

O segundo grande grupo é composto pelo empreendimento M13, que se agrupou ao *cluster* final do grupo anterior (com 55,5% de similaridade), seguidos pelos *clusters* formados pelos empreendimentos M9 e M2 (com 51,2% de similaridade), o agrupamento deste último com o *cluster* final do primeiro grupo (com 47,6% de similaridade) e consecutivamente os empreendimentos M3 e M1 que se agruparam com 40,7% e 35,5% de similaridade respectivamente. Deste modo, há uma distância de 20% entre o primeiro e o último *cluster* deste grupo, diferenciando-se significativamente do primeiro grande grupo. Assim, 60% dos empreendimentos regularizaram-se preventivamente e 40% corretivamente, destacando-se ainda que apenas 20% destes empreendimentos apresentaram PCA e PRAD, diferentemente do primeiro grupo, onde todos apresentaram tal documentação. Vale ressaltar ainda que 100% dos empreendimentos apresentaram abordagem dirigida para os estudos e que apenas 40% destes propuseram programas de automonitoramento no PCA e PRAD.

Desta forma, analisando o comportamento do dendrograma da fase de licenciamento (Figura 12) e o dendrograma da fase de monitoramento (Figura 22), verifica-se um comportamento bastante diferenciado dos empreendimentos, haja visto no entanto, que alguns empreendimentos se assemelharam, agrupando-se no início ou no final do dendrograma, concomitantemente em ambas as fases do processo (Quadro 7).

Quadro 7. Caracterização dos empreendimentos por agrupamento inicial e tardio

EMPREENHIMENTOS		CARACTERIZAÇÃO			
		Regularização	EA (Licenciamento)	EA (Monitoramento)	Proposição programas de automonitoramento
Início	M4	LOP	RCA	PCA e PRAD	SIM
	M10	LIC	EIA	PCA e PRAD	SIM
	M12	LIC	EIA	PCA e PRAD	SIM
Final	M2	LOC	RCA	PCA	NÃO

EA: Estudo Ambiental.

Assim, levou-se em consideração os empreendimentos que se agruparam tanto na fase de licenciamento quanto no monitoramento, ou seja, *clusters* iniciais e tardios em ambas as fases. E nesse sentido, verificou-se que em ambas as fases os empreendimentos M4, M10 e M12, agruparam-se inicialmente com no mínimo 61% de similaridade (Figura 12) e diferenciou-se concisamente do único empreendimento presente em ambas as fases, que se agrupou tardiamente, o M2, com no máximo 51% de similaridade (Figura 22).

Deste modo, na fase de licenciamento, os empreendimentos que se agruparam inicialmente, foram regularizados preventivamente, através da LOP, apresentando RCA como estudo ambiental (M4); e, corretivamente, através da LIC, apresentando EIA como estudo ambiental (M10 e M12). Já o empreendimento que se agrupou tardiamente, foi regularizado corretivamente, por meio da LOC e apresentou RCA como estudo ambiental. Na fase de monitoramento, observou-se notoriamente que os empreendimentos que se agruparam logo no início do dendrograma, se sobressaíram sobre o M2, pois, os mesmos homologaram PCA e PRAD, além de apresentarem as proposições de programas de automonitoramento, já o M2, apresentou apenas o PCA e não apresentou programas de autormonitoramento.

Desta forma, observa-se que empreendimentos que se agruparam inicialmente possuem melhor desempenho no trâmite de licenciamento, do que os que se agruparam tardiamente, sendo destaque para características como, o tipo de regularização, tipo de estudo apresentado nas duas fases e a proposição dos programas de monitoramento, ressaltando-se que 92% dos empreendimentos não homologaram seus relatórios de automonitoramento. Nesse sentido, vale lembrar que os programas de automonitoramento foram propostos por 77% dos empreendimentos, porém 92% do total de empreendimentos não homologaram os relatórios, minimizando então a grandeza desta variável.

Assim, para Gallardo (2005) e Marshall, Arts e Morrison-Saunders (2005), a AIA vislumbra a concatenação entre as etapas de licenciamento e monitoramento, com ênfase substancial para segunda etapa, no qual possui envoltório amplamente gerencial, englobando todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento, desde sua implantação até o encerramento das atividades. Observou-se desta maneira, que o desencadeamento do processo de licenciamento como um todo, traz premissas de que a fase de licenciamento e a fase de monitoramento, comportam-se similarmente, sendo a segunda etapa reflexo qualitativo da primeira. Contudo, verifica-se que há certa negligência por parte dos proponentes quando da homologação dos documentos referentes as medidas de controle ambiental e que a passividade do órgão ambiental competente para tal circunstância, reflete diretamente nesta deficiência do processo.

## 6. CONCLUSÕES

A interface entre a AIA e as atividades antrópicas, como a mineração, englobam diversos atores que influenciam direta e indiretamente todo o trâmite do licenciamento ambiental. Há participantes ligados ao poder público, ao setor privado e à sociedade civil como um todo, favorecendo o dinamismo deste instrumento de política ambiental. Sendo assim, as listas de verificação abordaram o comportamento legal e técnico, tanto do órgão ambiental competente, quanto dos proponentes responsáveis pelos empreendimentos minerários, nas fases de licenciamento e monitoramento.

Assim, constatou-se que a regularização corretiva transcorreu em aproximadamente 50% dos empreendimentos analisados. Essa configuração do trâmite do licenciamento permite conferir certa palição às diretrizes da AIA. E deste modo, verifica-se a necessidade de promover campanhas, fiscalizações e programas, a fim de minimizar a ocorrência desse tipo de regularização.

No que se refere à etapa de licenciamento, observou-se que as principais deficiências ou anormalidades constatadas, referem-se principalmente ao tipo de estudo ambiental apresentado e a qualidade técnicas em que os mesmos foram elaborados. Esta conformação confronta diretamente o envoltório normativo que rege todo trâmite ambiental. Verificou-se um nível protecionista inferior do estado de Minas Gerais em relação à União, no que diz respeito, ao tipo de estudo ambiental apresentado para empreendimentos de mineração. Partindo-se então deste princípio conflitante, a homologação de estudos ambientais de menor complexidade (RCA) para tal atividade, configuraram ainda um baixo nível de concordância para com as exigências técnicas emitidas nos TRs. Sendo assim, torna-se imprescindível não somente a reestruturação do aparato legal mineiro, no que se refere aos estudos ambientais exigidos, como atuação minuciosa e mais crítica quando da apresentação destes estudos.

A etapa de monitoramento apresentou desempenho inferior à etapa de licenciamento. O principal estudo desta etapa capaz de subsidiar os procedimentos para o término das atividades minerárias, o PRAD, foi conduzido de forma incoerente, não atingindo às exigências técnicas. Ademais, a displicência dos proponentes quanto aos seus deveres legalmente impostos, como homologação de condicionantes e relatórios de automonitoramento tonificou a incapacidade de eficiência do monitoramento. Sendo assim, é necessário que haja aprimoramento quando da elaboração do PRAD e principalmente, que a estruturação humana disponível nas agências

governamentais, sejam suficientes para atender e cumprir todas as incompatibilidades constatadas.

Desta maneira, é importante salientar que o sistema operacional condicionado à executar o licenciamento ambiental de minerações no Sul de Minas Gerais, apresenta dificuldades notórias na prática desta ferramenta. O baixo desempenho técnico e o descumprimento quando da homologação dos documentos de todo o processo, por parte dos proponentes, é crucial para a efetividade do licenciamento ambiental. Assim, é necessário compartilhar e agregar estes diagnósticos aos formuladores legislativos do estado de Minas Gerais, a fim de que o sistema operacional possa operar de fato, eficaz e coerentemente, fazendo jus aos princípios e objetivos da AIA.

## 7. REFERÊNCIAS

ABNT/NBR – Associação Brasileira de Normas Técnicas / Norma Brasileira 13030. **Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração**. Esta Norma fixa diretrizes para elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pelas atividades de mineração, visando a obtenção de subsídios técnicos que possibilitem a manutenção e/ou melhoria da qualidade ambiental, independente da fase de instalação do projeto. Para tal, é necessário consultar os documentos relacionados no anexo A. Rio de Janeiro – RJ, 1999. 5 p.

AGRA FILHO, S. S.; MARINHO, M. M. O.; SANTOS, J. O. Avaliação de Impacto Ambiental (AIA): uma proposta metodológica para análise de efetividade de aplicação através da avaliação. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 24, 2007, Belo Horizonte – MG. **Anais**, Belo Horizonte: Fundo Editorial, 2007.

AHAMMED, A. K. M. R.; NIXON, B. M. Environmental impact monitoring in the EIA process of South Australia. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich – England. v. 26, n. 5, p. 426–447, 2006. DOI: 10.1016/j.eiar.2005.09.002.

ALMEIDA, A. N.; SERTÃO, A. C.; SOARES, P. R. C.; ANGELO, H. Deficiências no diagnóstico ambiental dos estudos de impacto ambiental (EIA). **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo – SP, v. 4, n. 1, p. 33-48, 2015. DOI: 10.5585/geas.v4i2.168.

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 – SP, v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

ALMEIDA, M. R. R. Análise da qualidade de Relatórios de Controle Ambiental aprovados pela Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Sul De Minas Gerais. 2010. 156 p. **Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos)** – Instituto de Recursos Naturais, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2010.

ARCE-GOMEZ, A.; DONOVAN, J. D.; BEDGGOOD, R. E. Social impact assessments: Developing a consolidated conceptual framework. **Environmental Assessment Impact Review**. Norwich – England. v. 50, p. 85-94, 2015. DOI: 10.1016/j.eiar.2014.08.006.

ARTS, J. P. C; MORRISON SAUNDERS, A. Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions: findings from a Workshop at the IAIA 2000 conference. **Impact Assessment and Project Appraisal**. Guildford, v.19 n. 3, p 175- 185, 2001. DOI: 10.3152/147154601781767014.



AZAPAGIC, A. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production**. Tennessee – USA. v. 12, n. 6, p. 639 – 662, 2004. DOI: 10.1016/S0959-6526(03)00075-1.

BARROS, D. A.; GUIMARÃES, J. C. C.; PEREIRA, J. A. A.; BORGES, L. A. C.; SILVA, R. A.; PEREIRA, A. A. S. Characterization of the bauxite mining of the Poços de Caldas alkaline massif and its socio-environmental impacts. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto, MG, V. 65, n. 1, p. 127-133. 2012.

BADR, E. A.; ZAHRAN, A. A.; CASHMORE, M. Benchmarking performance: Environmental impact statements in Egypt. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich – England. v. 31, n. 3, p.279–285, 2011. DOI: 10.1016/j.eiar.2010.10.004.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A.; Evolução da Legislação Florestal no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**. Maringá, PR, v. 2, n. 3, p. 447-466, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 19 jul. 2000.

BRASIL. **Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989**. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 10 abr. 1989.

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

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 set. 1981.

BRASIL. **Decreto nº 62.934, de 2 de julho de 1968**. Aprova o Regulamento do Código de Mineração. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de jul. de 1968.

BRASIL. **Decreto nº 227, de 28 de fevereiro de 1967**. Dispõe sobre o Código Nacional de Mineração, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 fev. 1967.

CANTER, L. **Environmental Impact Assessment**. 2. ed. New York: McGraw-Hill International Edition. 1996. 660 p.

CHANG, H.; SIGMAN, H.; TRAUB, L. G. Endogenous Decentralization in Federal Environmental Policies. **International Review of Law and Economics**, Saint Louis – EUA, v. 37, p. 39-50, 2014. DOI: 10.3386/w13238.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Licenciamento ambiental: Propostas para aperfeiçoamento**. Brasília – DF, 2014, 91 p. Disponível em: <[http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo\\_24/2014/07/22/468/V24\\_Licenciamentoambiental\\_web.pdf](http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2014/07/22/468/V24_Licenciamentoambiental_web.pdf)>. Acesso em: 04 de nov. 2015.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente** (Brasil). Resolução n° 237, de 19 de dezembro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, 22 dez. 1997.

CONAMA - **Conselho Nacional do Meio Ambiente** (Brasil). Resolução n° 09, de 6 de dezembro de 1990. Diário Oficial da União, Brasília, 28 dez. 1990.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente** (Brasil). Resolução n° 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

COPAM – **Conselho Estadual de Política Ambiental** (Minas Gerais). Deliberação Normativa n° 127 de 27 de novembro de 2008. Minas Gerais, Belo Horizonte, 29 nov. 2008.

COPAM – **Conselho Estadual de Política Ambiental** (Minas Gerais). Deliberação Normativa n° 74 de 09 de setembro de 2004. Minas Gerais, Belo Horizonte, 02 out. 2004.

COSTA; A. G.; CAMPELLO, M. S.; PIMENTA, V. B. Rochas ornamentais e de revestimento de Minas Gerais: Principais ocorrências, caracterização e aplicações na indústria da construção civil. **Geonomos**. Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 9-13, 2000.

CRISPIN, G. Environmental management in small-scale mining in PNG. **Journal of Cleaner Production**. Tennessee – EUA, v. 11, n. 2, p. 175-183, 2003. DOI: 10.1016/S0959-6526(02)00037-9.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005. 284 p.

DELUIZ, N.; NOVICKI, V. Trabalho, meio ambiente e desenvolvimento sustentável: implicações para uma proposta de formação crítica. **Boletim Técnico do SENAC**. Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 19-29, 2004. Disponível em: <<http://www.senac.br/BTS/302/boltec302b.htm>>. Acesso em: 17 abr. 2015.

DIAS, E. G. C. S. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A etapa de acompanhamento. 2001.303 p. **Tese (Doutorado em Engenharia)** – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2001.

DOELLE, M.; SINCLAIR, A. J. Time for a new approach to public participation in EA: promoting cooperation and consensus for sustainability. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 26, n. 2, p. 185–205, 2006. DOI: 10.1016/j.eiar.2005.07.013.

DRAYSON, K.; THOMPSON, S. Ecological mitigation measures in English Environmental Impact Assessment. **Journal of Environmental Management**. Berkeley, California, v.119, p. 103-110, 2013. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.12.050.

EL-FADEL, M; ZEINATI, M; JAMALI, D. Framework for environmental impact assessment in Lebanon. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 20, n. 5, p. 579-604, 2000. DOI: 10.1016/S0195-9255(00)00034-2.

EVANGELINOS, K. I. OKU, M. Corporate environmental management and regulation of mining operations in the Cyclades, Greece. **Journal of Cleaner Production**. Tennessee – EUA, v. 14, n. 3-4, p. 262-270, 2006. DOI: 10.1016/j.jclepro.2004.10.003.

FABRI, E. S.; CARNEIRO, M. A.; LEITE, M. G. P. Diagnóstico dos processos de licenciamento e fiscalização das pedreiras de rochas ornamentais na região centro-sul de Minas Gerais. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto – MG, v. 61, n. 3, p. 279 – 284, 2008.

FARIAS, C.E.G. Mineração e meio ambiente no Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD – Contrato2002/001604. **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos** - CGEE. 2002. 39 p. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/minera.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/minera.pdf)>. Acesso em: 13 de mar. de 2015.

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente. **Inventário de áreas impactadas pela mineração do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte – MG, 53 p., 2011. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/declaracoes\\_ambientais/inventario%202012%20final.pdf](http://www.feam.br/images/stories/declaracoes_ambientais/inventario%202012%20final.pdf)> . Acesso em: 19 mai. 2015.

FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. Recuperação de áreas degradadas no Cerrado com espécies nativas do bioma e de uso múltiplo para formação de corredores ecológicos e uso sustentável. In: FELFILI, J. M.; SAMPAIO, J. C.; CORREIA, C. R. M. A. (Orgs). **Bases para a recuperação de áreas degradadas na Bacia do São Francisco**. Brasília – DF: Centro de Referência em Conservação da Natureza e Recuperação de Áreas Degradadas (CRAD), 2008, p. 17-26.

FERREIRA, J.; ARAGÃO, L. E. O. C.; BARLOW, J.; BARRETO, P.; BERENGUER, E.; BUSTAMANTE, M.; GARDNER, T. A.; LEES, A. C.; LIMA, A.; LOUZADA, J.; PARDINI, R.; PARRY, L.; PERES, C. A.; POMPEU, P. S.; TABARELLI, M.; ZUANON, J. Brazil's environmental leadership at risk: Mining and dams threaten protected areas. **Science**. Washington – EUA, v. 346, n. 6210, p. 706-707, 2014. DOI: 10.1126/science.1260194.

FERRETTI, A. R. Fundamentos ecológicos para o planejamento da restauração florestal. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. S. Restauração da Mata Atlântica em Áreas de sua Primitiva Ocorrência Natural. **Embrapa**. Colombo - PR, 2002, p. 21-26.

FLORENCIO, E. O Automonitoramento no Estado de Minas Gerais – Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito. 2010. 115 p. **Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental)** - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

FOWLER, H. G.; DE AGUIAR, A. M. D. Environmental impact assessment in Brazil. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 13, n. 3, p. 196-176, 1993. DOI: 10.1016/0195-9255(93)90030-F.

GALLARDO, A. L.C.F. Análise das práticas de Gestão Ambiental da Construção da Pista Descendente da Rodovia dos Imigrantes. 2005. 295 p. **Tese (Doutorado em Engenharia)** – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

GARCIA, L. C.; BARROS, F. V.; LEMOS-FILHO, J. P. Fructification phenology as an important tool in the recovery of iron mining areas in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. São Carlos – SP, v. 69, n. 3, p. 887-893, 2009.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to environmental impact assessment**. 4. ed. London: Routledge, 2012. 416 p.

GLASSON, J.; SALVADOR, N. N. B. EIA in Brazil: a procedures–practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 20, n. 2, p. 191-225, 2000. DOI: 10.1016/S0195-9255(99)00043-8.

GUIMARÃES, J. C. C. Reabilitação de minas de bauxita em florestas nativas: "método tradicional" versus "método ecológico". **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte – MG. v. 29, n. 244, p. 30-33, 2008.

GUIMARÃES, J. C. C.; CHAGAS, J. M.; CAMPOS, C. C. F.; ALECRIM, E. F.; MACHADO, F. S. Avaliação dos aspectos e impactos ambientais decorrentes da mineração de bauxita no sul de Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia – GO, v. 8, n. 15, p. 321 – 333, 2012.

IAIA – International Association for Impact Assessment. **Principles of environmental impact assessment best practice**. Institute of Environmental Assessment. Fargo - EUA, v.1. 1999. Disponível em: < <http://www.iaia.org/publicdocuments/>>. Acesso em: 8 mar. 2015.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações sobre a economia mineral do estado de Minas Gerais**. Brasília – DF: IBRAM, 2013. 17 p. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00003791.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2015.

IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 7 ed. Brasília – DF: IBRAM, 2012. 68 p. Disponível em: < <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

JAY, S.; JONES, C.; SLINN, P.; WOOD, C. Environmental impact assessment: retrospect and prospect. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 27, n. 4, p. 287–300, 2007. DOI: 10.1016/j.eiar.2006.12.001.

JERÔNIMO, A. C. J.; BERMAN, C.; GUERRA, S. M. G. Considerações sobre a desconstrução do licenciamento ambiental brasileiro. **Revista O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba – PR, v. 26, p. 182 – 204, 2012.

JOHNSON, D. L.; AMBROSE, S. H.; BASSETT, T. J.; BOWEN, M. L. CRUMMEY, D. E.; ISAACSON, J. S.; JOHNSON, D. N.; LAMB, P.; SAUL M.; WINTER-NELSON, A. E. Meanings of environmental terms. **Journal of environmental quality**. California – EUA, v. 26, n. 3, p. 581-589, 1997. DOI: 10.2134/jeq1997.00472425002600030002x.

KOBIYAMA, M.; MINELLA, J. P. G.; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. In: Recuperação de Áreas degradadas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte – MG, v. 22, n. 210, p. 10-17, 2001.

KOPEZINSKI, I. **Mineração x Meio Ambiente: Considerações Legais, Principais Impactos Ambientais e seus Processos Modificadores**. Porto Alegre- RS: Universidade/ UFRGS. 2000. 103 p.

LIMA, L. H. O Tribunal de Contas da União e o Controle Externo da Gestão Ambiental. 2009. 324 p. **Tese (Doutorado em Planejamento Ambiental)** - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 2009.

LIMA, L. H.; MAGRINI, A. The Brazilian Audit Tribunal's role in improving the federal environmental licensing process. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 30, n. 2, p. 108-115, 2010. DOI: 10.1016/j.eiar.2009.08.005.

LIMA, H. M.; FLORES, J. C. C.; COSTA, F. L. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto – MG, v. 59, n. 4, p. 397-402, 2006.

LINDBERG, T. T.; BERNHARDT, E. S.; BIER, R.; HELTON, A. M.; MEROLA, R. B.; VENGOSH, A.; GIULIO, R. T. Cumulative impacts of mountaintop mining on an Appalachian watershed. **Environmental Sciences**. Washington – EUA, v. 108, n. 52, p. 20929-20934, 2011.

LOZANO, F. A. E. Seleção de locais para barragens de rejeitos usando o método de análise hierárquica. 2006. 128 p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia)**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo – SP. 2006.

MAO, X.; SONG, P.; KORNOV, L.; CORSETTI, G. A review of EIAs on trade policy in China: Exploring the way for economic policy EIAs. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich - England, v. 50, p. 53-65, 2015. DOI: 10.1016/j.eiar.2014.08.010.

MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. **Programas sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação**. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA. Rio de Janeiro-RJ: UFRJ, 2001. 27 p.

MARSHALL, R.; ARTS, J.; MORRISON- SAUNDERS, A. International principles for best practice EIA follow-up. **Impact Assessment and Project Appraisal**. United Kingdom, v. 23, n. 3, p.175–181, 2005. DOI: 10.3152/147154605781765490.

MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais. 1997. 39 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência)** - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa - MG. 1997.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 45.825, de 20 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Belo Horizonte, 21 dez 2011.

MINAS GERAIS. **Lei delegada nº 62, de 29 de janeiro de 2003**. Dispõe sobre a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e dá outras Providências. Belo Horizonte, 29 jan. 2003.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.309, de 05 de junho de 2006**. Estabelece normas para o licenciamento ambiental e a autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica as infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece o procedimento administrativo de fiscalização e aplicação das penalidades. Diário do executivo, Minas Gerais. Belo Horizonte, 06 jun. 2006.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada**. 2 ed. Belo Horizonte – MG: Editora UFMG, 2013. 297 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Rochas Ornamentais**. Brasília – DF, 29 p., 2007. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica\\_setec\\_rochas.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica_setec_rochas.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2015.

MIRANDA, L. P. M.; TARSITANO, M. A. A.; ALVES, M. C.; RODRIGUES, R. A. F. Custo para implantação de *Astronium fraxinifolium* Schott em área degradada utilizando-se adubos verdes e lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 4, p. 475-480, 2011.

MORGAN, R. Environmental impact assessment: The state of the art. **Impact Assessment and Project Appraisal**. United Kingdom, v. 30, n. 1, p. 5-14, 2012. DOI: 10.1080/14615517.2012.661557.

MORERO, B.; RODRIGUEZ, M. B.; CAMPANELLA, E. A. Environmental Impact Assessment as a complement of life cycle assessment. Case study: Upgrading of biogas. **Bioresourcse Technology**. Trivandrum, Índia v. 190, p. 402-407, 2015. DOI: 10.1016/j.biortech.2015.04.091.

MPF – Ministério Público Federal. **Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental: síntese de uma experiência**. 4ª Câmara de Coordenação e Revisão, Escola Superior do Ministério Público da União. Brasília - DF: Lastro Editora, 2004. 38 p. Disponível em: <[http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/deficiencia\\_dos\\_eias.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/deficiencia_dos_eias.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2015.

MUNNO, C. M. Análise do monitoramento pós estudo de impacto ambiental no estado de São Paulo. 2005. 153 p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)** – Universidade Federal de São Carlos – Ufscar, São Carlos – SP. 2005.

NAPPO, M. E.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; MARTINS, S. V. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa Scabrella Benth*, em área minerada, em Poços de Caldas, MG, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria – RS, v. 10, n. 2, p. 17-29, 2000.

NAVES, A. G. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP. 2005. 218 p. **Tese (Doutorado em Recursos Florestais)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo – ESALQ/USP, Piracicaba - SP. 2005.

NEPA – National Environmental Policy Act. What is the National Environmental Policy Act? **EPA – Environmental Protection Agency**, Washington – EUA, 2 nov. 2015. Disponível em: <<http://www2.epa.gov/nepa/what-national-environmental-policy-act>>. Acesso em: 16 de nov. 2015.

NOBLE, B.; STOREY, K. Towards increasing the utility of follow-up in Canadian EIA. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich – England, v. 25, n. 2, p. 163-180, 2005. DOI: 10.1016/j.eiar.2004.06.009.

OTTO, J.; NAITO, K.; PRING, G. Environmental regulation of exploration and mining operations in Asian countries. **Natural Resources Forum**, Malden – EUA, v. 23, n. 4, p. 323-334, 1999. DOI: 10.1111/j.1477-8947.1999.tb00920.x.

PALIWAL, R. EIA practice in India and its evaluation using SWOT analysis. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich – England, v. 26, n. 5, p. 492–510, 2006. DOI: 10.1016/j.eiar.2006.01.004.

PRADO FILHO, J. F.; SOUZA, M. P. O licenciamento ambiental da mineração no Quadrilátero ferrífero de Minas Gerais – uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. **Revista de Engenharia Sanitária Ambiental**. Rio de Janeiro – RJ, v. 9, n. 4, p. 343 – 349, 2004.

RAMJEAWON, T.; BEEDASSY, R. Evaluation of the EIA system on the Island of Mauritius and development of an environmental monitoring plan framework. **Environmental Impact Assessment Review**. Norwich – England, v. 24, n. 5, p. 537-549, 2004. DOI: 10.1016/j.eiar.2004.01.001.

REIS, A.; BECHARA, F.; TRES, D. R. Nucleation in tropical ecological restoration. **Scientia Agricola**. Piracicaba - SP, v. 67, n. 2, p. 244-250, 2010.

RIBEIRO, J. C. J. 2006 apud VIANA, M. B.; BURSZTYN, M. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 363-369, 2010.

SÁNCHEZ, L. H.; MORRISON-SAUNDERS, A. Learning about knowledge management improving environmental impact assessment in a government agency: The Western Australian experience. **Journal of Environmental Management**. California – EUA, v. 92, p. 2260-2271, 2011. DOI: 10.1016/j.jenvman.2011.04.010.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo – SP: Oficina de Textos. 2013. 583 p.

SANDOVAL, M. S.; CERRI, L. E. S. Proposta de padronização em avaliação de impactos ambientais. **Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 100-113, 2009.

SANTIAGO, C. S. Avaliação da etapa de acompanhamento do licenciamento ambiental de abatedouros e laticínios no Sul de Minas Gerais. 2015. 77 p. **Dissertação (Mestrado em Ciências em Meio Ambiente e Recursos Hídricos)** – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá – MG, 2015.



SANTOS, J. L. A etapa de acompanhamento na AIA: Análise dos desafios e barreiras à sua implementação no estado da Bahia. 2011. 126 p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)** - Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2011.

SANTOS, W. F. S.; CARVALHO, I. S.; FERNANDES, A. C.S. Mineração *versus* Paleontologia: Uso e Ocupação da Serra do Veado em Peirópolis - Uberaba, Estado de Minas Gerais (Brasil). **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro – RJ, v. 33, n. 2, p. 74 – 86, 2010.

SANTOS, L. M. Restauração de campos ferruginosos mediante resgate de flora e uso de *topsoil* no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais. 2010. 241 p. **Tese (Doutorado em Ciências Florestais)** - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte – MG, 2010.

SCHWERK, A.; SZYSZKO, J. Model of succession in degraded areas based on carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). **ZooKeys**. Sofia – Bulgária, v. 100, p. 319-332, 2011. DOI: 10.3897/zookeys.100.1534.

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Mapas e listagens das SUPRAMs e URCs do COPAM. **SEMAD**. Belo Horizonte – MG, 30 p., 2007. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/images/stories/supram/as-9-suprams1.pdf>>. Acesso em 21 de mar. 2015.

SER - Society for Ecological Restoration International. **Princípios da SER International sobre a restauração ecológica**. Arizona – EUA. 15 p. 2004. Disponível em: <<http://www.ser.org/docs/default-document-library/ser-primer-portuguese.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.

SILVA, O. P. A Mineração em Minas Gerais: Passado, presente e futuro. **Geonomos**. Belo Horizonte – MG, v. 3, n. 1, p. 77 – 86, 1995.

SILVEIRA, M.; ARAÚJO NETO, M. D. Environmental licensing of major undertakings: possible connection between health and environment. **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro – RJ, v. 19, n. 9, p. 3829-3838, 2014. DOI: 10.1590/1413-81232014199.20062013.

SILVEIRA, L. R.; MENDONÇA, R. M. G. Aspectos e impactos ambientais da mineração na região central do estado do Tocantins. **Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**. Espírito Santo do Pinhal – SP, v. 6, n. 2, p. 191-208, 2009.

SONTER, L. J.; MORAN, C. J.; BARRETT, D. J.; SOARES-FILHO, B. S. Processes of land use change in mining regions. **Journal of Cleaner Production**. Tennessee – EUA, v. 84, n.1, p. 494-501, 2014. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.03.084.

SOUSA, R. N.; VEIGA, M. M.; MEECH, J.; JOKINEN, J.; SOUSA, A. J. A simplified matrix of environmental impacts to support an intervention program in a small-scale mining site.

**Journal of Cleaner Production.** Tennessee – EUA, v. 19, n. 6-7, p. 580-587, 2011. DOI: 10.1016/j.jclepro.2010.11.017.

SREEBHA, S.; PADMALAL, D. Environmental Impact Assessment of Sand Mining from the Small Catchment Rivers in the Southwestern Coast of India: A Case Study. **Environmental Management.** Califórnia, EUA, v. 47, p. 130-140, 2011. DOI: 10.1007/s00267-010-9571-6.

STATSOFT. Statistica 7.0 Software. Tucksá, USA, 2005.

TONIDANDEL, R. P. Aspectos legais e ambientais do fechamento de mina no estado de Minas Gerais. 2011. 160 p. **Dissertação (Mestrado em Geologia)** – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG. 2011.

TORRES, M. D. F. **Estado, democracia e administração pública no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004. 224 p.

TZOOMIS, K. Comparing the quality of draft environmental impact statements by agencies in the United States since 1998 to 2004. **Environmental Impact Assessment Review.** Norwich - England. v. 27, n. 1, p.26-40, 2007. DOI: 10.1016/j.eiar.2006.08.003.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S.; BORGES, J. D.; CASTRO, D. S.; SOUZA, D. M.; MONTEIRO, M. M.; CALIL, F. N. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de Cerrado no Distrito Federal. **Bioscience Journal.** Uberlândia – MG, v. 29, n. 1, p. 143-151, 2013.

VIANA, M. B. Licenciamento ambiental de mineração em Minas Gerais: Novas abordagens de gestão. 2007. 305 p. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento sustentável)** - Centro de Desenvolvimento Sustentável - Universidade de Brasília. Brasília - DF, 2007.

VIANA, M. B.; BURSZTYN, M. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. **Revista Escola de Minas.** Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 363-369, 2010.

WARNBAC, A.; RYDEVIK, T. H. Cumulative effects in Swedish EIA practice — difficulties and obstacles. **Environmental Impact Assessment Review.** Norwich – England. v. 29, n. 2, p. 107-115, 2009. DOI: 10.1016/j.eiar.2008.05.001.

WORLD BANK. Environmental licensing for hydroelectric projects in Brazil: a contribution to the debate. **Summary report.** v. 1, 37 p., 2008. Disponível em: < [http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1214578930250/Summary\\_Report.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1214578930250/Summary_Report.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2015.

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)** – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001.

ZHANG, Y.; LU, W.; GUO, J.; ZHAO, H.; YANG, Q.; CHEN, M. Geo-environmental impact assessment and management information system for the mining area, Northeast China. **Environmental Earth Sciences**. v. 74, n. 10, p. 7173-7185, 2015. DOI: 10.1007/s12665-015-4695-x.

## ANEXO A – LICENCIAMENTO

### LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS LEGAIS

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VL1</b>	<b>Trata do tipo de regularização solicitada</b>	<b>17</b>
item 1	Licenciamento preventivo (LP+LI e LO ou LOP)	17
item 2	Licenciamento corretivo (LIC ou LOC)	11
item 3	AAF	5
<b>VL2</b>	<b>Trata dos documentos necessários para emissão das licenças</b>	<b>26</b>
item 1	Documentos necessário para emissão da LP (ou LOP)	8
	Requerimento da LP	2
	Cópia da publicação do pedido da LP	2
	Certidão da Prefeitura Municipal	2
	EIA ou RCA	2
item 2	Trata dos documentos necessário para emissão da LI (LIC ou LOP)	10
	Requerimento da LI	2
	Cópia da publicação do pedido da LI	2
	Cópia da publicação da concessão da LP	2
	Documento DNPM (Plano de Aproveitamento Econômico / Título autorizativo / Guia de utilização)	2
	PCA e/ou PRAD	2
item 3	Trata dos documentos necessário para emissão da LO (LOC ou LOP)	8
	Requerimento da LO	2
	Cópia publicação do pedido de LO	2
	Cópia da publicação da concessão da LI	2
	Documento DNPM (Título autorizativo / Guia de utilização)	2
<b>VL3</b>	<b>Trata do tipo de estudo ambiental apresentado</b>	<b>12</b>
item 1	EIA/RIMA	12
item 2	RCA	7
<b>VL 4</b>	<b>Trata da elaboração do EIA/RCA</b>	<b>17</b>
item 1	Apresenta conformidade com o Termo de Referência(TR)	6
	Apresenta conformidade completa (100%)	6
	Apresenta conformidade satisfatória (entre 70 e 99%)	5
	Apresenta conformidade mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta conformidade insatisfatória (entre 20 e 39%)	3
	Apresenta conformidade inábil (19% ou menos)	2
item 2	Apresenta equipe multidisciplinar e respectivas ARTs	6
	Apresenta 5 ou mais profissionais distintos	6
	Apresenta 4 profissionais distintos	4
	Apresenta 3 ou menos profissionais distintos	2
item 3	Apresenta RIMA direcionado à sociedade	5
<b>VL 5</b>	<b>Trata dos componentes do EIA/RCA</b>	<b>28</b>
item 1	Trata das informações sobre o empreendimento	5

	Traz informações sobre o histórico do empreendimento	3
	Porte e potencial poluidor degradador	2
item 2	Trata das alternativas tecnológicas do projeto	3
	Apresenta mais de 3 alternativas	3
	Apresenta 2 alternativas	2
	Apresenta 1 alternativa	1
	Alternativas ausentes	0
item 3	Trata das alternativas de localização do projeto	3
	Apresenta mais de 3 alternativas	3
	Apresenta 2 alternativas	2
	Apresenta 1 alternativa	1
	Alternativas ausentes	0
item 4	Trata do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto	9
	Descrição do meio físico	3
	Descrição do meio biótico	3
	Descrição do meio antrópico	3
item 5	Trata das análises dos impactos ambientais	8
	Identificação dos impactos positivos/negativos	1
	Identificação dos impactos diretos/indiretos	1
	Identificação dos impactos imediatos/médio prazo/longo prazo	1
	Identificação dos impactos temporários/permanentes	1
	Previsão da magnitude dos impactos	1
	Interpretação da importância dos impactos	1
	Determinação do grau de reversibilidade dos impactos	1
	Determinação das propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos	1

## LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS TÉCNICAS DO PROCESSO

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VTP 1</b>	<b>Trata do preenchimento correto do FCE e homologação dos documentos de acordo com o FOB</b>	<b>22</b>
item 1	Todos os formulários foram cumpridos corretamente	22
item 2	Um (ou mais) formulário(s) foi (foram) cumprido(s) corretamente e outro(s) medianamente	16
item 3	Todos os formulários foram cumpridos medianamente	11
item 4	Um (ou mais) formulário(s) foi (foram) cumprido(s) medianamente e outro(s) não foi (foram) cumprido(s)	6
item 5	Nenhum dos formulários foram cumpridos	0
<b>VTP 2</b>	<b>Trata da presença de todos os documentos no processo físico</b>	<b>20</b>
item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no processo físico	20
item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no processo físico	6
<b>VTP 3</b>	<b>Trata da presença dos documentos do processo no SIAM</b>	<b>20</b>
item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no SIAM	20
item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no SIAM	6
<b>VTP 4</b>	<b>Trata da organização dos documentos dos processos</b>	<b>18</b>
item 1	Apresentam-se ordenados corretamente	6
	Apresenta ordenação completa (100%)	6
	Apresenta ordenação satisfatória (entre 70 e 99%)	5
	Apresenta ordenação mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta ordenação insatisfatória (entre 20 e 39%)	3
	Apresenta ordenação inábil (19% ou menos)	2
item 2	Apresentam-se com etiquetas de identificação	6
	Apresenta etiquetagem completa (100%)	6
	Apresenta etiquetagem satisfatória (entre 70 e 99%)	5
	Apresenta etiquetagem mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta etiquetagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	3
	Apresenta etiquetagem inábil (19% ou menos)	2
item 3	Apresentam-se com carimbo de recebimento	6
	Apresenta carimbagem completa (100%)	6
	Apresenta carimbagem satisfatória (entre 70 e 99%)	5
	Apresenta carimbagem mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta carimbagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	3
	Apresenta carimbagem inábil (19% ou menos)	2
<b>VTP 5</b>	<b>Trata da solicitação de documentos complementares</b>	<b>20</b>
item 1	Não apresenta solicitação	20
item 2	Apresenta um ou dois documentos solicitados	10
item 3	Apresenta mais de dois documentos solicitados	0

## LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VTE 1</b>	<b>Trata da homologação dos documentos necessários para obtenção das licenças</b>	<b>24</b>
item 1	Apresenta documentação completa (100%)	24
item 2	Apresenta documentação satisfatória (entre 70 e 99%)	19
item 3	Apresenta documentação mediana (entre 40 e 69%)	13
item 4	Apresenta documentação insatisfatória (entre 20 e 39%)	8
item 5	Apresenta documentação inábil (19% ou menos)	3
<b>VTE 2</b>	<b>Trata do tipo de abordagem dada aos estudos ambientais (EIA/RCA)</b>	<b>18</b>
item1	Abordagem dirigida	18
item2	Abordagem exaustiva	9
<b>VTE 3</b>	<b>Trata da estrutura dos estudos ambientais (EIA/RCA)</b>	<b>20</b>
Item 1	Apresenta sumário	5
Item 2	Apresenta lista de figuras, siglas, anexos, tabelas e/ou quadros	5
Item 3	Apresenta texto organizado e compartimentado coerentemente	5
Item 4	Apresenta referências bibliográficas (3) e equipe de trabalho (2)	5
<b>VTE 4</b>	<b>Trata da qualidade dos mapas, figuras e anexos do EIA ou RCA</b>	<b>18</b>
item 1	Apresentam-se de forma autoexplicativa e clara	9
	Completamente (100%)	9
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	7
	Medianamente (entre 40 e 69%)	5
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	3
	Inabilmente (19% ou menos)	1
item 2	São correlacionados corretamente no texto	9
	Completamente (100%)	9
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	7
	Medianamente (entre 40 e 69%)	5
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	3
	Inabilmente (19% ou menos)	1
<b>VTE 5</b>	<b>Trata da autuação do empreendimento pelo órgão ambiental</b>	<b>20</b>
item 1	O empreendimento nunca foi autuado	20
item 2	Foi autuado, porém somente antes do licenciamento ambiental	15
item 3	Sim, foi autuado durante o processo de licenciamento	10
item 4	Sim, foi autuado após o processo de licenciamento	5
item 5	Sim, foi autuado antes do licenciamento ambiental e durante o processo de licenciamento	0

## ANEXOS B – MONITORAMENTO

### LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS LEGAIS

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VL 1</b>	<b>Trata da homologação dos PCA e PRAD</b>	<b>30</b>
item 1	Apresenta PCA e PRAD	30
item 2	Apresenta apenas um dos documentos das medidas de controle ambiental	15
item 3	Não apresenta PCA nem PRAD porém, contempla outras medidas de controle ambiental	5
item 4	Não apresenta nenhuma medida de controle ambiental	0
<b>VL2</b>	<b>Trata dos componentes do PCA</b>	<b>10</b>
item 1	Apresenta as medidas ambientais sobre o meio físico	3
item 2	Apresenta as medidas ambientais sobre o meio biótico	3
item 3	Apresenta as medidas ambientais sobre o meio antrópico	3
item 4	Menciona a responsabilidade de execução das medidas	1
<b>VL3</b>	<b>Trata da elaboração do PCA</b>	<b>20</b>
item 1	Apresenta conformidade com o Termo de Referência	10
	Apresenta conformidade completa (100%)	10
	Apresenta conformidade satisfatória (entre 70 e 99%)	8
	Apresenta conformidade mediana (entre 40 e 69%)	6
	Apresenta conformidade insatisfatória (entre 20 e 39%)	4
	Apresenta conformidade inábil (19% ou menos)	2
item 2	Apresenta equipe multidisciplinar com respectiva ART	10
	Apresenta 5 ou mais profissionais distintos	10
	Apresenta 4 profissionais distintos	6
	Apresenta 3 ou menos profissionais distintos	3
<b>VL4</b>	<b>Trata da apresentação do PRAD</b>	<b>40</b>
item 1	Apresenta caracterização do empreendimento e suas atividades	6
	Descrição administrativa geral do empreendimento	1
	Caracterização física do empreendimento	1
	Plano de desenvolvimento da atividade de lavra	1
	Sistema de beneficiamento	1
	Sistema de disposição de estéril/rejeito	1
	Estruturas de apoio	1
item 2	Apresenta caracterização da área afetada	7
	Diagnóstico ambiental	2
	Definição das áreas de influência direta e indireta	1
	Meio físico	1
	Meio biótico	1
	Meio Antrópico	1
	Fisionomia ecológica da região	1
item 3	Apresenta avaliação dos impactos ambientais	6
	Fase de implantação	2
	Fase de operação	2



	Fase de desativação	2
item 4	Apresenta descrição de usos futuros	3
	Descrição dos impactos	1
	Previsão de uso por meio do diagnóstico e impactos ambientais	1
	Plano de desativação dos exaustão mineral	1
item 5	Apresenta conformação topográfica e paisagística	4
	Detalhamento do processo nas áreas de influência direta e indireta	1
	Concepção esquemática da área reabilitada	1
	Identificação e caracterização de materiais de outros sítios	1
	Efeitos antrópicos sofridos por outros sítios	1
item 6	Apresenta ações emergenciais para riscos de acidentes ambientais	4
	Apresenta guias de procedimentos e instruções à anormalidades	1
	Definição dos níveis de gravidade dos riscos	1
	Avaliação de riscos de acidentes ambientais	1
	Estabelecimento de atendimento de emergências	1
item 7	Apresenta programa de acompanhamento e monitoramento	3
item 8	Apresenta fluxograma de planejamento e execução	2
item 9	Apresenta cronograma executivo	2
item 10	Apresenta referências bibliográficas	1
item 11	Apresenta a descrição da equipe técnica	1
item 12	Apresenta anexos	1

## LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS TÉCNICAS DO PROCESSO

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VTP 1</b>	<b>Trata da homologação dos documentos da etapa de monitoramento</b>	<b>26</b>
item 1	Apresenta homologação do PCA e/ou PRAD	13
item 2	Apresenta homologação dos relatórios de automonitoramento	13
<b>VTP 2</b>	<b>Trata da presença de todos os documentos do processo no processo físico</b>	<b>25</b>
item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no processo físico	25
item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no processo físico	8
<b>VTP 3</b>	<b>Trata da presença dos documentos do processo no SIAM</b>	<b>25</b>
item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no SIAM	25
item 2	Não, nem todos documentos encontram-se SIAM	8
<b>VTP 4</b>	<b>Trata da organização dos documentos do processos</b>	<b>24</b>
item 1	Apresentam-se ordenados corretamente	8
	Apresenta ordenação completa (100%)	8
	Apresenta ordenação satisfatória (entre 70 e 99%)	6
	Apresenta ordenação mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta ordenação insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta ordenação inábil (19% ou menos)	1
item 2	Apresentam-se com etiquetas de identificação	8
	Apresenta etiquetagem completa (100%)	8
	Apresenta etiquetagem satisfatória (entre 70 e 99%)	6
	Apresenta etiquetagem mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta etiquetagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta etiquetagem inábil (19% ou menos)	1
item 3	Apresentam-se com carimbo de recebimento	8
	Apresenta carimbagem completa (100%)	8
	Apresenta carimbagem satisfatória (entre 70 e 99%)	6
	Apresenta carimbagem mediana (entre 40 e 69%)	4
	Apresenta carimbagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta carimbagem inábil (19% ou menos)	1

## LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA CONCORDÂNCIA DAS VARIÁVEIS TÉCNICAS DO EMPREENDIMENTO

Sigla/itens	Variáveis/itens	Peso
<b>VTE 1</b>	<b>Trata do tipo de abordagem dada aos estudos (PCA e PRAD)</b>	<b>11</b>
item 1	Abordagem dirigida	11
item2	Abordagem exaustiva	5
<b>VTE 2</b>	<b>Trata da abordagem no PCA dos impactos significativos presentes no EIA/RCA</b>	<b>17</b>
item 1	Apresenta abordagem completa (100%)	17
item 2	Apresenta abordagem satisfatória (entre 70 e 99%)	13
item 3	Apresenta abordagem mediana (entre 40 e 69%)	10
item 4	Apresenta abordagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	6
item 5	Apresenta abordagem inábil (19% ou menos)	3
<b>VTE 3</b>	<b>Trata dos programas de automonitoramento no PCA e PRAD</b>	<b>12</b>
item 1	Sim, foram propostos	12
item 2	Não, não foram propostos	0
<b>VTE 4</b>	<b>Trata do cumprimento das condicionantes das licenças</b>	<b>17</b>
item 1	Foram completamente cumpridas (100%)	17
item 2	Foram satisfatoriamente cumpridas (entre 70 e 99%)	13
item 3	Foram medianamente cumpridas (entre 40 e 69%)	10
item 4	Foram insatisfatoriamente cumpridas (entre 20 e 39%)	6
item 5	Foram inabilmente cumpridas (19% ou menos)	3
<b>VTE 5</b>	<b>Trata da homologação dos relatórios de automonitoramento</b>	<b>16</b>
item 1	Foram completamente homologadas (100%)	16
item 2	Foram satisfatoriamente homologadas (entre 70 e 99%)	13
item 3	Foram medianamente homologadas (entre 40 e 69%)	10
item 4	Foram insatisfatoriamente homologadas (entre 20 e 39%)	6
item 5	Foram inabilmente homologadas (19% ou menos)	3
<b>VTE 6</b>	<b>Trata da estrutura dos estudos ambientais (PCA/PRAD)</b>	<b>16</b>
Item 1	Apresenta sumário	4
Item 2	Apresenta lista de figuras, siglas, anexos, tabelas e/ou quadros	4
Item 3	Apresenta texto organizado e compartimentado coerentemente	4
Item 4	Apresenta referências bibliográficas e equipe de trabalho	4
<b>VTE 7</b>	<b>Trata da qualidade dos mapas, figuras e anexos do PCA e/ou PRAD</b>	<b>11</b>
item 1	Apresentam-se de forma autoexplicativa e clara	6
	Completamente (100%)	6
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	5
	Medianamente (entre 40 e 69%)	4
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	3
	Inabilmente (19% ou menos)	2
item 2	São correlacionados corretamente no texto	5
	Completamente (100%)	5
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	4
	Medianamente (entre 40 e 69%)	3
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	2
	Inabilmente (19% ou menos)	1