Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Análise dos processos de licenciamento e monitoramento de extração de rochas ornamentais em Minas Gerais

Leonardo da Silva Junior¹; Maria Inês Nogueira Alvarenga²; Sâmia Regina Garcia³

¹Biólogo e Mestre em Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Itajubá, Itajubá -MG. Autor correspondente: E-mail: mscleonardosj@gmail.com (Silva Junior, L.); ²Doutora, Professora associada II, Instituto de Recursos Naturais da Universidade Federal de Itajubá, Itajubá - MG. E-mail: mariaines@unifei.edu.br (Alvarenga, M.I.N.); ³Doutora, Professora Adjunta, Instituto de Recursos Naturais da Universidade Federal de Itajubá, Itajubá - MG. E-mail: samia@unifei.edu.br (Garcia, S.R.).

Artigo recebido em 22/06/2016 e aceito em 24/08/2016.

RESUMO

O licenciamento ambiental tem se estabelecido em diversos países, contudo o que se tem observado é a presença de conflitos na aplicação desta ferramenta. Sendo assim, objetivou-se avaliar o comportamento dos empreendimentos de extração de rochas ornamentais do Sul de Minas Gerais em relação às fases de licenciamento e monitoramento ambiental. Utilizou-se listas de verificação compostas por variáveis técnicas dos estudos ambientais e variáveis técnicas administrativas. Foram selecionados treze processos de licenciamento de empreendimentos de extração de rochas ornamentais, onde se avaliaram as fases de licenciamento e monitoramento. De tal modo, os resultados mostraram que 46,15% dos empreendimentos foram tramitados corretivamente. Na fase de licenciamento os estudos ambientais de maior complexidade, como os estudos de impacto Ambiental, apresentaram melhor qualidade técnica; enquanto os relatórios de controle ambiental, que foram apresentados em 69,2% dos empreendimentos licenciados, foram considerados tecnicamente insatisfatórios. No que se refere à fase de monitoramento, os planos de controle ambiental e de recuperação de área degradada não cumpriram satisfatoriamente as exigências técnicas. É relevante mencionar, sobretudo, o baixo percentual de homologação das condicionantes e relatórios de auto monitoramento (15,4% e 7,7 %, respectivamente), tonificando assim, a ineficiência do monitoramento, já que não há um *feedback* das medidas propostas anteriormente. Portanto, é possível concluir que, a negligência de parte dos empreendedores é de corresponsabilidade do sistema operacional competente a executar o licenciamento ambiental. E, por assim dizer, é necessário reestruturar as políticas ambientais em Minas Gerais, a fim de atender eficientemente as diretrizes da avaliação de impacto ambiental. Palavras-chave: Avaliação de Impacto Ambiental; Estudo Ambiental; Medidas de Controle Ambiental; Listas de Verificação.

Extraction of ornamental rocks licensing and monitoring processes analysis in Minas Gerais

ABSTRACT

Environmental licensing has been established in several countries, but what has been observed is the presence of conflicts in the application of this tool. Thus, this study aimed at evaluating the behavior of extracting ornamental rocks enterprises in the south of Minas Gerais in relation to the stages of licensing and environmental monitoring. Checklists consisting of technical variables of environmental studies and administrative technical variables were used. Thirteen licensing processes from extraction of ornamental rocks enterprises were selected, where the stages of licensing and monitoring were reviewed. In this way, the results showed that 46,15% of the enterprises were regularized correctively. In the licensing stage, more complex environmental studies such as the environmental impact study, presented better technical quality; where as environmental control reports, which were presented by 69,2% of licensed enterprises, were technically worse. With regard to the monitoring stage, plans for environmental control and recovery of the degraded area do not satisfactorily fulfill the technical requirements. Above all, it is worth mentioning the low percentage of approval of the conditions and self-monitoring reports (15,4% and 7,7%, respectively), thus highlighting the inefficiency of the monitoring stage, since there is no feedback of the measures proposed earlier. Therefore, it is possible to conclude that

the negligence of entrepreneurs is coresponsibility of the appropriate operating system to run the environmental licensing. And it is necessary to restructure the environmental policies in Minas Gerais, in order to efficiently meet the guidelines of the environmental impact assessment.

Keywords: Environmental Impact Assessment; Environmental Study; Environmental Control Measures; Checklists.

Introdução

As maiores alterações no meio ambiente são vinculadas, principalmente, à alta exploração dos recursos naturais; sendo estes suprimidos, para alocar instalações físicas e/ou para serem utilizados nos processos à que lhes é concernente. Destaca-se nesse sentido, a industrialização e seus processos produtivos, capazes de conceber modificações ambientais de forma impetuosa até os dias de hoje (Borges; Rezende; Pereira, 2009). Essas atividades são provenientes principalmente da alta demanda populacional estabelecida nas últimas décadas (Barros et al., 2012).

Desta maneira, instrumentos e ferramentas que tendem a atenuar os impactos ambientais, bem como os de ordem social, têm sido utilizados no combate árduo e ascendente aos agravos socioambientais. Instituem-se assim, os instrumentos de política ambiental, como os regulamentos de uso e ocupação do solo, controle de emissões, a avaliação de impacto ambiental (AIA), licenciamento, gestão de áreas protegidas, entre outras. Contudo, pode-se apontar a AIA, instituído nos Estados Unidos em 1969, como o primeiro modelo que objetivou promover uma ação preventiva e eficaz 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 (Morgan, 2012), permitindo que este instrumento possa vigorar amplamente e, mais do que isso, corroborar sua importância na gestão ambiental.

Em território nacional, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a Lei 6.938/81, instituiu a AIA por meio de suas diretrizes e inseriu o licenciamento ambiental como uma de suas ferramentas. Tal norma, é um marco às políticas ambientais no Brasil, haja vista que, a partir de então, desencadeou-se a necessidade de se conduzir todas e quaisquer atividades humanas em consonância para com toda legislação ambiental pertinente.

O licenciamento ambiental permite que empreendimentos passem por avaliações, a fim de identificar, analisar e mitigar os possíveis impactos ambientais em todas as suas fases de execução (Cunha; Guerra, 2005), assegurando que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório. De

tal modo, esta ferramenta 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), órgão normativo na área ambiental, 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).

Nesse cenário, a mineração é um dos empreendimentos desenvolvidos no Brasil com alta capacidade de degradação ambiental, no entanto, é importante salientar as condições geoambientais, que singularizam o potencial de causar elevados impactos ambientais. Portanto, independentemente de suas peculiaridades, empreendimentos minerários, estão sujeitos ao licenciamento ambiental; ou seja, necessitam de licenças ambientais para cada fase de atividade à 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 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

O estado de Minas Gerais, de acordo com Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM, 2015), representa aproximadamente 29% das produções minerárias no país, sendo intitulado como o estado mais importante para a mineração nacional. 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 consequentemente, 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 Dias (2001), Munno (2005), Paliwal (2006), Lima e Magrini (2010) e Almeida, Alvarenga e Cespedes (2014) 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 (TR) e, até mesmo, a inadimplência do cumprimento das medidas com controle ambiental.

Partindo-se destas considerações, é necessário avaliar o comportamento dos empreendimentos de mineração frente à atuação do sistema operacional, através do órgão ambiental competente e dos proponentes das atividades minerárias. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento dos empreendimentos de extração de rochas ornamentais do Sul de Minas Gerais em relação às fases de licenciamento e monitoramento ambiental.

O licenciamento ambiental: legislação e trâmite processual

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 menciona 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, isto é, 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).

Deste modo, 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, é essencial que a elaboração deste estudo contemple 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, quando o órgão ambiental competente verificará o potencial de causar alterações ambientais significativas, condicionando o empreendimento à trajetórias ímpares 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 emitidas pelo órgão ambiental competente (federal, estadual ou municipal) 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 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). Sobretudo, caso o empreendimento tenha iniciado suas atividades, sem autorização preventiva do órgão ambiental competente, o mesmo há de assinar o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) e regularizar-se corretivamente, através da licença de instalação corretiva (LIC) ou licença de operação corretiva (LOC). No entanto, o empreendedor fica obrigado a cumprir as premissas exigidas nas licenças anteriores, para atestar a viabilidade ambiental do empreendimento (Minas Gerais, 2006).

Segundo 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, que configuram-se como, utilização de equipamentos e/ou execução das atividades, ambientalmente, adequados. 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 de atividades que podem causar impactos ambientais significativos devem obedecer a seguinte ordem:

I. Definição dos documentos necessários para início do processo de licenciamento, 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, em todo processo de licenciamento parte-se da apresentação de uma proposta de projeto, onde a possibilidade de causar impactos significativos no meio, indica 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.

A primeira etapa abrange o planejamento e definições do que virá no trâmite de licenciamento, onde o órgão ambiental definirá através da avaliação ambiental preliminar se os impactos de potencial ocorrência 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, serão definidos os conteúdos a 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).

A fase de monitoramento ambiental

A previsão dos possíveis impactos ambientais na análise do EIA/RIMA pode não corresponder às reais adversidades com potencial de ocorrência durante a instalação, operação e desativação do empreendimento. Assim, a etapa de monitoramento ambiental, realizada na etapa de

pós-aprovação, tem como objetivo gerenciar ambientalmente todas as decisões tomadas na AIA, 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 (Ahamed; 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 p. 380), 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.

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, de forma que, 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 (Iaia, 1999; El Fadel; Zeinati; Jamali, 2000; Noble; Storey, 2005; Glasson; Therivel; Chadwick, 2012;):

- 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 em 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.

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

Contudo, a etapa de monitoramento, compreendida como essencial após obtenção das licenças ambientais, apresenta desempenho contestado aos objetivos da AIA. Para 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. De acordo com Munno (2005), a AIA apresenta diversas falhas e, conseqüentemente, a etapa de monitoramento pode, até mesmo, não ser aplicada. 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. Já para Santos (2011), em 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.

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 da tomada de decisão, auxiliando os gestores federais, estaduais e municipais na tomada de decisão (análise da viabilidade ambiental de projetos, planos e programas).

Empreendimentos de mineração em Minas Gerais: conflitos ambientais

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Mineração, 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. No ano de 2014, o estado ocupou a 1ª colocação na

arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), contribuindo com 46,8% do panorama nacional (IBRAM, 2015).

Minas Gerais destaca-se no cenário nacional de exploração mineral devido às suas diversificações, o que proporciona a abrangência 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 nas exportações dos diversos bens minerais presentes no estado, contribuindo para o crescimento econômico nacional (Tonidandel, 2011).

Considerando que o estado é um dos maiores exploradores de minérios do país, conseqüentemente é um dos mais susceptíveis à desastres ambientais e perda de qualidade ambiental em relação aos demais (Tonidandel, 2011). Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam, 2011), a mineração é um dos empreendimentos que mais poluem o meio ambiente e são considerados popularmente 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. Contudo, é necessário mencionar que a proeminência da extração mineral em Minas Gerais, não deve ser, ou estar, relacionada à esta variável, quando se cita a susceptibilidade à danos ambientais, já que as diretrizes e objetivos da AIA desencadeiam-se de modo à prevenir impactos ambientais. Logo, uma análise de causalidade, pode inferir que há má gestão nos procedimentos legais e técnicos na aplicabilidade da AIA.

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 Deliberação Normativa (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 Água: G
Solo: G Geral: G
Porte: Produção Bruta $\leq 1.200 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno
 $1.200 < \text{Produção Bruta} \leq 12.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Médio
Produção Bruta $> 12.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 $\leq 1.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno
 $1.000 < \text{Produção Bruta} \leq 4.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Médio
Produção Bruta $> 4.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 $\leq 1.800 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno
 $1.800 < \text{Produção Bruta} \leq 9.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Médio
Produção Bruta $> 9.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 $\leq 1.200 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno
 $1.200 < \text{Produção Bruta} \leq 6.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Médio
Produção Bruta $> 6.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 $\leq 1.500 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno

$1.500 < \text{Produção Bruta} \leq 7.500 \text{ m}^3/\text{ano}$: Médio
Produção Bruta $> 7.500 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 $\leq 30.000 \text{ t/ano}$ ou $\leq 12.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: Pequeno
 $30.000 < \text{Produção Bruta} \leq 200.000 \text{ t/ano}$ ou $12.000 < \text{Produção Bruta} \leq 80.000 \text{ m}^3/\text{ano}$: 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 mineral (UTM), obras de infraestrutura, barragens de contenção de rejeitos/resíduos, pilhas de rejeito/estéril e as estradas para o transporte do minério.

A deposição das pilhas de rejeito/estéril ocorre após a extração das rochas ornamentais, onde o material desprovido de valor econômico, o resíduo, é separado para descarte. Segundo Lozano (2006), há duas tipologias de resíduos gerados pelas atividades minerais: os estéreis que são resultados do decapeamento da jazida 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 $\leq 5,0 \text{ ha}$: Pequeno
 $5,0 < \text{Área útil} \leq 40,0 \text{ ha}$: Médio
Área útil $> 40,0 \text{ ha}$: 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 Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) atendeu até o ano de 2003 cerca de 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), que observaram em vinte e quatro mineradoras, por meio de consultas documentais junto aos órgãos ambientais, cinco empreendimentos possuíam apenas Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) e três eram clandestinas. 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 rejeitos 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 (Fabri; Carneiro; Leite, 2008), uma mineradora do município de Cláudio – MG solicitou em 2005, licença de operação para pesquisa mineral (LOP) 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, exigindo medidas corretivas pela degradação previamente causada; entretanto, observou-se que nenhuma das providências exigidas pela FEAM,

após o indeferimento da licença, foram realizadas e a área contínua em processo de degradação ambiental.

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, estavam sendo negligenciadas pelos mineradores e pelo órgão de fiscalização.

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 em uma mineração, porém, os danos à biodiversidade florestal, que sofre drasticamente com as etapas de abertura de estradas, perfuração do solo e extensão do mesmo, são protagonistas, no que se refere, às anormalidades ecológicas. Os autores citam, ainda, 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 favorece a má condução das atividades mineradoras, intensificando os impactos socioambientais.

Material e métodos

Metodologia

A metodologia utilizada foi adaptada à de Zanzine (2001), Almeida, Alvarenga e Cespedes (2014) e Silva Junior (2016), propondo-se a analisar o comportamento dos empreendimentos minerários no que se refere ao licenciamento ambiental. Para tal, elaborou-se listas de verificação (LV) compostas por variáveis e itens, afim de avaliar a fase de Licenciamento (L) e fase de Monitoramento (M). As LVs de cada fase

constituíram-se de variáveis técnicas do estudo ambiental (VTEA) e variáveis técnicas administrativas (VTA), onde as variáveis de cada lista receberam pesos de acordo com seus respectivos graus de importância para o processo de licenciamento ambiental. Desta forma, cada lista concebeu um total aleatório de variáveis que, quando somados, seus pesos totalizam o valor 100. Maiores detalhes sobre a metodologia e as LVs podem ser encontradas em Silva Junior (2016).

O uso das VTEAs buscou analisar, tanto na fase de licenciamento quanto na fase de monitoramento, as condições técnicas dos estudos ambientais. Já o uso das, VTAs, objetivou analisar o comportamento dos empreendimentos, no que se refere, à homologação dos documentos pertinentes à cada fase. As LVs e suas respectivas variáveis, estão apresentadas nos quadro 1, 2, 3 e 4.

Quadro 1. Variáveis Técnicas do Estudo Ambiental (Licenciamento)

VARIÁVEL/ITEM	DESCRIÇÃO	PESO
VTEA 1	Trata do tipo de estudo ambiental apresentado	20
Item 1	EIA/RIMA	20
Item 2	RCA	10
VTEA 2	Trata da elaboração do EIA/RCA	18
Item 1	Apresenta conformidade com o 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 4 profissionais distintos	4
	Apresenta 3 ou menos profissionais distintos	2
Item 3	Apresenta RIMA direcionado à sociedade	6
VTEA 3	Trata dos componentes do EIA/RCA	18
Item 1	Trata das informações sobre o empreendimento	3
	Traz informações sobre o histórico do empreendimento	1
	Porte e potencial poluidor degradador	2
Item 2	Trata das alternativas tecnológicas do projeto	2
	Apresenta mais de 3 alternativas	2
	Apresenta 2 alternativas	1
	Apresenta menos de 2 alternativas	0
Item 3	Trata das alternativas de localização do projeto	2
	Apresenta mais de 3 alternativas	2
	Apresenta 2 alternativas	1
	Apresenta menos de 2 alternativas	0
Item 4	Trata do diagnóstico ambiental da área de influência do projeto	3
	Descrição do meio físico	1
	Descrição do meio biótico	1
	Descrição do meio antrópico	1
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
VTEA 4	Trata do tipo de abordagem dada aos estudos ambientais (EIA/RCA)	14
Item1	Abordagem dirigida	14
Item2	Abordagem exaustiva	7

VTEA 5	Trata da estrutura dos estudos ambientais (EIA/RCA)	15
Item 1	Apresenta sumário	4
Item 2	Apresenta lista de figuras (1), siglas (1), anexos (1), tabelas e/ou quadros (1)	4
Item 3	Apresenta texto organizado (2) e compartimentado (2) coerentemente	4
Item 4	Apresenta referências bibliográficas (2) e equipe de trabalho (1)	3
VTEA 6	Trata da qualidade dos mapas, figuras e anexos do EIA ou RCA	15
Item 1	Apresentam-se de forma autoexplicativa e clara	8
	Completamente (100%)	8
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	6
	Medianamente (entre 40 e 69%)	4
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	2
	Inabilmente (19% ou menos)	1
Item 2	São correlacionados corretamente no texto	7
	Completamente (100%)	7
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	5
	Medianamente (entre 40 e 69%)	3
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	2

Continuação - Quadro 1. Variáveis Técnicas do Estudo Ambiental (Licenciamento)

Inabilmente (19% ou menos)	1
----------------------------	---

Legenda: Estudo de Impacto Ambiental (EIA); Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); Relatório de Controle Ambiental (RCA); Termo de referência (TR); Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Quadro 2. Variáveis Técnicas Administrativas (Licenciamento)

VARIÁVEL/ITEM	DESCRIÇÃO	PES O
VTA 1	Trata do tipo de regularização solicitada	20
Item 1	Licenciamento preventivo (LP+LI e LO ou LOP)	20
Item 2	Licenciamento corretivo (LIC ou LOC)	10
Item 3	AAF	5
VTA 2	Trata do preenchimento correto do FCE e homologação dos documentos de acordo com o FOB	18
Item 1	Todos os formulários foram cumpridos corretamente	18
Item 2	Um (ou mais) formulário(s) foi (foram) cumprido(s) corretamente e outro(s) medianamente	13
Item 3	Todos os formulários foram cumpridos medianamente	9
Item 4	Um (ou mais) formulário(s) foi (foram) cumprido(s) medianamente e outro(s) não foi (foram) cumprido(s)	5
Item 5	Nenhum dos formulários foram cumpridos	0
VTA 3	Trata da presença de todos os documentos no processo físico	16
Item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no processo físico	16
Item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no processo físico	4
VTA 4	Trata da presença dos documentos do processo no SIAM	16
Item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no SIAM	16
Item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no SIAM	4
VTA 5	Trata da solicitação de documentos complementares	15
Item 1	Não apresenta solicitação	15
Item 2	Apresenta um ou dois documentos solicitados	8
Item 3	Apresenta mais de dois documentos solicitados	0
VTA 6	Trata da autuação do empreendimento pelo órgão ambiental	15
Item 1	O empreendimento nunca foi autuado	15
Item 2	Foi autuado, porém somente antes do licenciamento ambiental	10
Item 3	Sim, foi autuado durante o processo de licenciamento	5
Item 4	Sim, foi autuado após o processo de licenciamento	3

Item 5	Sim, foi autuado antes do licenciamento ambiental e durante o processo de licenciamento	0
--------	---	---

Legenda: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); Licença de Operação (LO); Licença de Operação para Pesquisa Mineral (LOP); Licença de Instalação Corretiva (LIC); Licença de Operação Corretiva (LOC); Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF); Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE); Formulário de Orientação Básica (FOB); Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM).

Quadro 3. Variáveis Técnicas do Estudo Ambiental (Monitoramento)

VARIÁVEL/ITEM	DESCRIÇÃO	PESO
VTEA 1	Trata da homologação dos PCA e PRAD	15
Item 1	Apresenta PCA e PRAD	15
Item 2	Apresenta PCA ou PRAD	8
Item 3	Não apresenta nenhum estudo ambiental para fase de monitoramento	0
VTEA 2	Trata da elaboração do PCA	14
Item 1	Apresenta conformidade com o Termo de Referência	7
	Apresenta conformidade completa (100%)	7
	Apresenta conformidade satisfatória (entre 70 e 99%)	5
	Apresenta conformidade mediana (entre 40 e 69%)	3
	Apresenta conformidade insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta conformidade inábil (19% ou menos)	1
Item 2	Apresenta equipe multidisciplinar com respectiva ART	7
	Apresenta 5 ou mais profissionais distintos	7
	Apresenta 4 profissionais distintos	4
	Apresenta 3 ou menos profissionais distintos	2
VTEA 3	Trata da apresentação do PRAD	35
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	6
	Diagnóstico ambiental	1
	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	3
	Fase de implantação	1
	Fase de operação	1
	Fase de desativação	1
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	2
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
VTEA 4	Trata do tipo de abordagem dada aos estudos (PCA e/ou PRAD)	7
Item 1	Abordagem dirigida	7
Item 2	Abordagem exaustiva	2
VTEA 5	Trata da abordagem no PCA dos impactos significativos presentes no EIA/RCA	11
Item 1	Apresenta abordagem completa (100%)	11
Item 2	Apresenta abordagem satisfatória (entre 70 e 99%)	8
Item 3	Apresenta abordagem mediana (entre 40 e 69%)	6
Item 4	Apresenta abordagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	4
Item 5	Apresenta abordagem inábil (19% ou menos)	2
VTEA 6	Trata da estrutura dos estudos ambientais (PCA/PRAD)	10
Item 1	Apresenta sumário	2
Item 2	Apresenta lista de figura (1), siglas (1), anexos (1), tabelas e/ou quadros (1)	4
Item 3	Apresenta texto organizado (1) e compartimentado (1) coerentemente	2
Item 4	Apresenta referências bibliográficas (1) e equipe de trabalho (1)	2
VTEA 7	Trata da qualidade dos mapas, figuras e anexos do PCA e/ou PRAD	8
Item 1	Apresentam-se de forma autoexplicativa e clara	4
	Completamente (100%)	4
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	3
	Medianamente (entre 40 e 69%)	2
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	1
	Inabilmente (19% ou menos)	0
Item 2	São correlacionados corretamente no texto	4
	Completamente (100%)	4
	Satisfatoriamente (entre 70 e 99%)	3
	Medianamente (entre 40 e 69%)	2
	Insatisfatoriamente (entre 20 e 39%)	1
	Inabilmente (19% ou menos)	0

Legenda: Plano de Controle Ambiental (PCA); Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

Quadro 4. Variáveis Técnicas Administrativas (Monitoramento)

VARIÁVEL/ITEM	DESCRIÇÃO	PESO
VTA 1	Trata do cumprimento das condicionantes das licenças	25
Item 1	Foram completamente cumpridas (100%)	25
Item 2	Foram satisfatoriamente cumpridas (entre 70 e 99%)	20
Item 3	Foram medianamente cumpridas (entre 40 e 69%)	15
Item 4	Foram insatisfatoriamente cumpridas (entre 20 e 39%)	10
Item 5	Foram inabilmente cumpridas (19% ou menos)	5
VTA 2	Trata da homologação dos relatórios de automonitoramento	25
Item 1	Foram completamente homologadas (100%)	25
Item 2	Foram satisfatoriamente homologadas (entre 70 e 99%)	20
Item 3	Foram medianamente homologadas (entre 40 e 69%)	15
Item 4	Foram insatisfatoriamente homologadas (entre 20 e 39%)	10
Item 5	Foram inabilmente homologadas (19% ou menos)	5
VTA 3	Trata da presença de todos os documentos do processo no processo físico	18
Item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no processo físico	18

Item 2	Não, nem todos documentos encontram-se no processo físico	6
VTA 4	Trata da presença dos documentos do processo no SIAM	18
Item 1	Sim, todos os documentos encontram-se no SIAM	18
Item 2	Não, nem todos documentos encontram-se SIAM	6
VTA 5	Trata da organização documental quando da homologação das medidas de controle ambiental	14
Item 1	Apresentam-se ordenados corretamente	5
	Apresenta ordenação completa (100%)	5
	Apresenta ordenação satisfatória (entre 70 e 99%)	4
	Apresenta ordenação mediana (entre 40 e 69%)	3
	Apresenta ordenação insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta ordenação inábil (19% ou menos)	1
Item 2	Apresentam-se com etiquetas de identificação	5
	Apresenta etiquetagem completa (100%)	5
	Apresenta etiquetagem satisfatória (entre 70 e 99%)	4
	Apresenta etiquetagem mediana (entre 40 e 69%)	3
	Apresenta etiquetagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	2
	Apresenta etiquetagem inábil (19% ou menos)	1
Item 3	Apresentam-se com carimbo de recebimento	4
	Apresenta carimbagem completa (100%)	4
	Apresenta carimbagem satisfatória (entre 70 e 99%)	3
	Apresenta carimbagem mediana (entre 40 e 69%)	2
	Apresenta carimbagem insatisfatória (entre 20 e 39%)	1
	Apresenta carimbagem inábil (19% ou menos)	0

Estas listas foram elaboradas e adaptadas às reais condições encontradas, após visita nas dependências físicas da Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) do Sul de Minas e, análise prévia de todos os processos de mineração em tramitação. Deste modo, selecionou-se uma amostra de 50% de empreendimentos minerários cuja atividade principal refere-se a pilhas de rejeito/estéril de extração de rochas ornamentais, sendo estas quartzito (62%), granito (15%), sienito (15%) e manganês (8%). Os empreendimentos foram identificados e aleatoriamente foram nomeados de M1 à M13.

A opção por esta atividade deveu-se, além do elevado número de tramitações desta atividade, à disponibilidade e integralidade documental arquivados na SUPRAM Sul de Minas. Desta maneira avaliou-se processos que estivessem na fase de monitoramento.

A aplicação metodológica do trabalho foi efetivada de maneira documental. Os 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.

Análise dos dados Índices de concordância

O índice de concordância (IC) foi utilizado para calcular o cumprimento dos empreendimentos em relação às LVs de suas respectivas fases. O IC calcula o somatório das notas dadas a cada variável ((v)_j) pelo somatório dos pesos correspondente à cada variável (V) (Equação 1). Os ICs variam de 0 a 1.

$$IC = \frac{\sum_j (v)_j}{\sum_j V} \quad \text{Equação 1}$$

Análise estatística

Utilizando-se dos ICs de cada LV, pôde-se realizar uma análise de estatística multivariada, por meio da técnica de agrupamento (*Cluster*). Para tanto, utilizou-se o *software* Statistica® versão 7.0 (Statsoft, 2005). Foi realizada a análise de dissimilaridade entre as variáveis, através da métrica de Distância Euclidiana e o Método de Ligação Simples como técnica hierárquica aglomerativa. A fórmula da Distância Euclidiana pode ser vista na Equação 2.

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

Em que “p” é o número de variáveis aleatórias (empreendimentos) e X_l e X_k representam o valor dos ICs. Deste modo, a ligação simples visou agrupar os empreendimentos (13, no

total), com os elementos mais similares, até atingir um único grupo constituído por todos os elementos (MINGOTI, 2013).

Resultados e discussão

Observou-se que os empreendimentos atuam principalmente com a atividade de deposição de pilhas de rejeito/estéril de rochas ornamentais. 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 material estéril.

Fase de licenciamento

Assim, a tabela 1 e figura 2 mostram, respectivamente, os ICs dos empreendimentos para cada LV e o dendrograma, bem como seus percentuais de similaridade (Tabela 2).

Analisando primeiramente a tabela 1, através de duas técnicas de medidas de tendência central (MTC), a média populacional (MP) e o desvio padrão (DP) nos dados amostrados, verifica-se que:

VTEA: MP = 0.59 e DP = 0.19

VTA: MP = 0.58 e DP = 0.13

Assim, ambas LVs apresentaram-se similares, no que se refere à média dos ICs dos empreendimentos (VTEA: 0,59 e VTA: 0,58), no entanto, o DP mostrou que os ICs dos empreendimentos na VTA apresentaram-se circundantes à média (0,13). Isto é, os empreendimentos comportaram-se de modo mais homogêneo nesta LV.

Contudo, através da análise do dendrograma (Figura 2), é possível observar com melhor clareza o desempenho técnico dos empreendimentos, quanto às duas LVs e verificar a similaridade existente entre os empreendimentos.

Nota-se uma estratificação dos níveis de agrupamentos; isto é, pode-se dividir o dendrograma em três partes distintas. Inicialmente, os primeiros *clusters* correspondem aos empreendimentos M9 e M10, apresentando 100% de similaridade, entre eles e os empreendimentos M5, M7 e M13 com 93,67% de similaridade.

Deste modo, analisando o primeiro *cluster*, através da tabela 1, verifica-se que os empreendimentos M9 e M10 obtiveram um dos melhores ICs para a VTEA, com 0.82 e; com relação à VTA um IC de 0.59, sendo este, considerado um valor médio para esta LV. Destacaram-se nestes empreendimentos, a homologação do EIA como estudo ambiental (para a VTEA) e a tramitação corretiva, através da licença de operação corretiva (LOC) e a licença de instalação corretiva (LIC), respectivamente.

Em relação ao segundo *cluster* dos empreendimentos M5, M7 e M13, observa-se na tabela 1 que, em relação à VTEA, estes apresentaram ICs inferiores à MP (0.59), sendo ainda considerados os menores ICs desta LV, com 0.33, 0.37 e 0.35 respectivamente. Já a VTA mostrou um desempenho relativamente superior, com ICs de 0.52, 0.57 e 0.53 respectivamente. Estes empreendimentos caracterizam-se por apresentarem RCA como estudo ambiental (para a VTEA) e serem tramitados preventiva, através da licença de operação para pesquisa mineral (LOP) para os empreendimentos M5 e M13 e, corretivamente, através da LIC, para o empreendimento M7

Tabela 1. Índices de concordância das listas de verificação da fase de licenciamento.

		Empreendimentos												
IC		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
	VTEA	0.52	0.54	0.53	0.43	0.33	0.59	0.37	0.69	0.82	0.82	0.83	0.82	0.35
	VTA	0.52	0.78	0.42	0.68	0.52	0.64	0.57	0.59	0.58	0.58	0.32	0.81	0.54

Legenda: Índice de Concordância (IC); Variáveis Técnicas dos Estudos Ambientais (VTEA); Variáveis Técnicas Administrativas (VTA); Empreendimento de Mineração (M)

Figura 2. Dendrograma das listas de verificação da fase de licenciamento.

Tabela 2. Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de licenciamento.

Fusão	D	NS
{M9}{M10}	0,000	100%
{M5}{M13}	0,028	95,03%
{M5 M13}{M7}	0,036	93,67%
{M1}{M3}	0,100	82,35%
{M6}{M8}	0,112	80,36%
{M5 M7 M13}{M4}	0,125	77,99%
{M9 M10}{M8 M6}	0,130	77,10%
{M6 M8 M9 M10}{M1 M3}	0,139	75,60%
{M4 M5 M7 M13}{M2}{M1 M3 M6 M8 M9 M10}	0,149	73,89%
{M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M13}{M12}	0,230	59,61%
{M1 M2 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M12 M13}{M11}	0,260	54,30%

Legenda: Distância (D); Nível de Similaridade (NS)

O segundo conjunto de *clusters* pode ser identificado na figura 2 e tabela 2, através do agrupamento dos empreendimentos M1 e M3, com

82,35% de similaridade até o agrupamento dos empreendimentos M4, M5, M7 e M13 com o empreendimento M2 e os empreendimentos M1, M3, M6, M8, M9 e M10, com 73,89% de similaridade. Assim, de modo a facilitar a análise dos dados, excluiu-se os empreendimentos M5, M7, M9, M10 e M13, tendo em vista, que estes já foram analisados. Sendo assim, os empreendimentos M1, M2, M3, M4, M6 e M8, apresentaram ICs que variaram de 0.43 à 0.68 (amplitude de 0.25) para a VTEA (Tabela 1), apresentando uma média amostral (MA) de 0.55, ou seja, um valor abaixo da MP (0.59). No que se refere à VTA, verificou-se que os valores dos ICs variaram de 0.42 à 0.78 (amplitude de 0.36) para a VTA e apresentaram uma MA de 0.60, ou seja, um valor acima MP (0.58). Entretanto, vale mencionar que estes valores devem ser considerados insatisfatórios para ambas as LVs, já que não se aproximaram aos ICs satisfatórios às listas. No que diz respeito às características dos empreendimentos, os mesmos unanimemente homologaram RCA como estudo ambiental (para VTEA) e; foram tramitados preventiva, através do licenciamento “convencional” (LP+LI e LO) e LOP para os empreendimentos M1, M3, M4 e M6 e, corretivamente, através da LOC para os empreendimentos M2 e M8.

Por fim, o terceiro conjunto de *clusters* é representado pelo agrupamento dos empreendimentos M12 e M11, respectiva e consecutivamente, ao *cluster* composto por todos os demais empreendimentos, com 59,61% e 54,30% de similaridade. No que tange aos ICs (Tabela 1), verificou-se que estes dois empreendimentos comportaram-se, similarmente na VTEA, com 0.83 e 0.82 para M12 e M11 respectivamente. Assim como o primeiro *cluster* (M9 e M10), estes conceberam os melhores ICs. Contudo, a VTA mostrou um comportamento antagônico, já que o primeiro (M12), registrou IC de 0.32 e o segundo (M11) 0.82.

Estes empreendimentos homologaram EIA como estudo ambiental (para VTEA) e foram tramitados preventiva,

(LP+LI e LO) para o empreendimento M12 e, corretivamente, (LIC) para o empreendimento M11. Portanto, pode-se verificar que os posicionamentos dos *clusters* no dendrograma (Figura 2) não relacionaram-se ao desempenho técnico dos empreendimentos para com as variáveis das LVs; mas sim, que houve um agrupamento coerente no que se concerne à similaridade dos ICs, independentemente do quão distintos estes são. Isto é, atendeu às diretrizes da técnica da distância Euclidiana Simples, onde os elementos de um *cluster* são os mais similares possíveis e, dissimilares entre eles (*clusters*).

Por conseguinte, é possível depreender que os melhores ICs presentes na VTEA pertencem aos empreendimentos M9, M10, M11 e M12, cujos empreendimentos foram os únicos a homologar o EIA. Por outro lado, os empreendimentos M2 e M12 apresentaram os melhores ICs para a VTA, destacando-se o fato de terem homologado toda documentação satisfatoriamente.

Vale ressaltar que, mesmo a regularização corretiva correspondendo a um percentual significativo dos empreendimentos analisados (46,15%), podendo propiciar circunstâncias de elevada degradação ambiental, já que configuram-se pela regularização tardia, não houve interferência desta variável nos resultados desta LV, pois observaram-se, empreendimentos transcorridos corretivamente com desempenhos superiores à regularização preventiva.

Assim sendo, diferentemente e comumente observável, dos 130 empreendimentos de extração de rochas ornamentais 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.

Quanto aos estudos ambientais da fase de licenciamento, é sabido que no estado de Minas Gerais, empreendimentos de classe 3 estão dispensados de homologar EIA/RIMA, apresentando RCA como estudo ambiental. Contudo, esta formalidade

é contraditória à Resolução CONAMA 01/86, onde empreendimentos minerários são obrigados a apresentar EIA/RIMA na fase de solicitação das licenças ambientais. Recordando-se inclusive, que o EIA concerne maior nível de complexidade para viabilização ambiental do projeto do que o RCA, e por este fato, para este estudo o EIA recebeu maior peso. No entanto, esses conflitos normativos podem não influenciar na qualidade dos estudos elaborados, já que o órgão estadual emite termo de referência (TR) próprio e claro para elaboração do mesmo, possibilitando que, mesmo sendo de menor complexidade, o RCA deva ser elaborado de modo a atender às principais exigências para o empreendimento em questão.

Entretanto, quando se observa o desempenho dos empreendimentos que homologaram RCA (Tabela 1) é evidente um menor nível de concordância, em relação aos que apresentaram EIA. 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 na tomada de decisão 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 (World Bank, 2004), sendo assim, verifica-se incompatibilidade entre o tipo de estudo ambiental solicitado e a qualidade técnica do mesmo.

Fase de monitoramento

Deste modo, a tabela e figura 3 mostram, respectivamente, os ICs dos

empreendimentos para cada LV e o dendrograma, bem como seus percentuais de similaridade (Tabela 4).

Inicialmente, é possível fazer uma análise de MTC dos ICs em relação à MP e DP. Assim, exprime-se da tabela 3:

VTEA: MP = 0.55 e DP = 0.07

VTA: MP = 0.40 e DP = 0.12

Visivelmente, a fase de monitoramento apresentou menor nível de concordância em relação à fase de licenciamento. As MPs de ambas LVs, reduziram-se nesta fase (0.55 e 0.40 para VTEA e VTA respectivamente) para com a fase anterior (0.59 e 0.58 para VTEA e VTA respectivamente). Porém, os ICs nesta fase apresentaram DP inferiores aos anteriores, propiciando inferir maior homogeneidade no comportamento dos empreendimentos.

De modo geral, os empreendimentos na fase de monitoramento, caracterizaram-se como inábeis, haja vista, que apresentaram ICs insatisfatórios a efetividade desta etapa. As avaliações mostraram que 31% dos empreendimentos não homologaram o PRAD, além do que, 84% não homologaram todas as condicionantes e 92% não homologaram os relatórios de automonitoramento.

Semelhante ao dendrograma da fase de licenciamento, este (Figura 3) não condicionou os agrupamentos de acordo com o comportamento técnico dos empreendimentos; mas sim, em relação ao grau de similaridade entre os ICs. Contudo, de modo singular, é necessário evidenciar que os distanciamentos observáveis no dendrograma não foram capazes de elucidar as distintas características dos empreendimentos, já que, como mencionado anteriormente, de modo geral, os empreendimentos se assemelharam substancialmente no que se refere ao desempenho técnico.

As adversidades diagnosticadas na fase de licenciamento corroboram as condições observadas na fase de monitoramento. As principais variáveis do monitoramento, asseguram a efetividade do processo de licenciamento, através do PCA e PRAD e homologação das medidas de controle ambiental, tais como condicionantes e relatórios de automonitoramento. Ahammed e Nixon afirmam (2006) que estes documentos

fazem-se imprescindíveis nesta etapa, pois através destes é possível assegurar que as medidas de controle ambiental propostas na fase de licenciamento, sejam efetivadas. No entanto, verificou-se um declínio nas condições técnicas verificadas e, por assim dizer, os empreendimentos minerários do Sul de Minas têm se mostrado insuficientes para o processo de AIA.

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.

Tabela 3. Índices de concordância das listas de verificação da fase de monitoramento.

		Empreendimentos												
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13
IC	VTEA	0.51	0.38	0.5	0.54	0.56	0.58	0.5	0.52	0.51	0.65	0.64	0.56	0.65
	VTA	0.6	0.39	0.64	0.3	0.29	0.39	0.32	0.3	0.49	0.36	0.45	0.31	0.31

Legenda: Índice de Concordância (IC); Variáveis Técnicas dos Estudos Ambientais (VTEA); Variáveis Técnicas Administrativas (VTA); Empreendimento de Mineração (M).

Figura 3. Dendrograma das listas de verificação da fase de monitoramento.

Tabela 4. Níveis de similaridade dos empreendimentos na fase de monitoramento.

Fusão	D	NS
{M5}{M12}	0,020	94,48%
{M4}{M8}	0,020	94,48%
{M5 M12}{M4 M8}	0,022	93,83%
{M4 M5 M8 M12}{M7}	0,028	92,20%
{M1}{M3}	0,041	88,63%
{M10}{M13}	0,050	86,21%
{M10 M13}{M6}	0,076	78,99%
{M4 M5 M7 M8 M12}{M6 M10 M13}	0,082	77,25%
{M4 M5 M6 M7 M8 M10 M12 M13}{M11}	0,085	76,59%
{M1 M3 }{M9}	0,110	69,65%
{M4 M5 M6 M7 M8 M10 M11 M12 M13}{M1 M3 M9}	0,122	66,33%
{M1 M3 M4 M5 M6 M7 M8 M9 M10 M11 M12 M13}{M2}	0,139	61,68%

Legenda: Distância (D); Nível de Similaridade (NS)

No que tange a ausência na homologação das medidas de controle ambiental, de acordo com Arts e Morrison-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.

Nesse contexto, Ramjeawon e Beedassy (2004) mencionam ainda que muitas 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 supervisionar todo o trâmite de permuta documental, exigindo dos proponentes responsáveis, os documentos cabíveis para o desencadeamento do processo de licenciamento com um todo.

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,

comportaram-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.

Considerações finais

A dinamicidade político-institucional inerente à AIA, possibilita que este instrumento seja robustamente administrado por diversas esferas da sociedade, de modo que, a subjetividade imposta sobre as inúmeras atividades passíveis do licenciamento ambiental, configure discordâncias e incoerências na aplicação técnica e legal. Nesse sentido, a adoção da avaliação do comportamento técnico de empreendimentos minerários do Sul de Minas Gerais, permitiram avaliar peculiarmente cada empreendimento de extração de rochas ornamentais, inserindo suas imparcialidades em cada variável elaborada. Deste modo, pode-se concluir que a utilização desta ferramenta alcançou satisfatoriamente os objetivos da pesquisa e deve ser objeto de aprimoramentos ao cenário da política ambiental.

Isto posto, verificou-se que o tipo de regularização solicitada, sendo ela preventiva ou corretiva, não interferiu nos resultados obtidos, no entanto, é de relevância citar que, 46% de tramitação corretiva torna-se um valor expressivo, visto os princípios e diretrizes preventivos da AIA de antever e mitigar os possíveis impactos significativos.

Os estudos ambientais da fase de licenciamento, permitiram concluir que o RCA, exigido em Minas Gerais para empreendimentos de mineração, não foi capaz de satisfazer as necessidades técnicas para viabilizar o projeto do ponto de vista ambiental. Ainda observou-se, que empreendimentos que homologaram EIA sobressaíram-se aos que homologaram RCA e; legalmente o EIA é um estudo estabelecido em norma Federal (Resolução CONAMA 01/86) para mineração. Sendo assim, faz-se necessário reavaliar as diretrizes legais do estado de Minas Gerais, no que se refere aos estudos ambientais, principalmente, pelo fato de que este é o principal documento capaz de fornecer informações suficientes para viabilização ambiental.

Consequentemente, a etapa de monitoramento apresentou desempenho inferior à etapa de licenciamento. Verificou-se que o PCA e o PRAD foram conduzidos de forma incoerente às premissas técnicas e, não cumpriram, efetivamente, as circunstâncias que à estes lhes são impostos. Ademais, as medidas de controle ambiental que subsidiam a etapa de monitoramento, como condicionantes e relatórios de automonitoramentos, foram displicentemente não cumpridas, pelos proponentes, tonificando assim a incapacidade de eficiência do monitoramento.

Contudo, é importante salientar que os empreendimentos, de modo geral, são conduzidos ao licenciamento ambiental, através de um sistema operacional competente e, intrinsicamente, as negligências observadas neste estudo, são de corresponsabilidade do mesmo. E assim dizendo, amplifica-se para um sistema maior que elabora e executa suas normas.

Assim sendo, 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.

Referências

- Ahammed, A. K. M. R.; Nixon, B. M. 2006. Environmental impact monitoring in the EIA process of South Australia. *Environmental Impact Assessment Review* 26, 426-447.
- Almeida, M. R. R.; Alvarenga, M. I. N.; Cespedes, J. G. 2014. Avaliação da qualidade de estudos ambientais em processos de licenciamento. *Revista Geociências* 33, 106-118.
- Arts, J. P. C; Morrison Saunders, A. 2001. Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions: findings from a Workshop at the IAIA 2000 conference. *Impact Assessment and Project Appraisal* 19, 175- 185.
- Barros, D. A.; Guimarães, J. C. C.; Pereira, J. A. A.; Borges, L. A. C.; Silva, R. A.; Pereira, A. A. S. 2012. Characterization of the bauxite mining of the Poços de Caldas alkaline massif and its socio-environmental impacts. *Revista Escola de Minas* 65, 127-133.
- Borges, L. A. C.; Rezende, J. L. P.; Pereira, J. A. 2009. A Evolução da Legislação Florestal no Brasil. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente* 2, 447-466.
- BRASIL, 1998. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro.
- BRASIL, 1981. Lei nº 6.938, de 31 de agosto.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1997. Resolução nº 237, de 19 de dezembro.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1976. Resolução nº 001, de 23 de janeiro.
- COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental, 2004. Deliberação Normativa nº 74 de 09 de setembro.
- Costa; A. G.; Campello, M. S.; Pimenta, V. B. 2000. Rochas ornamentais e de revestimento de Minas Gerais: Principais ocorrências, caracterização e aplicações na indústria da construção civil. *Geonomos* 8, 9-13.
- Cunha, S. B.; Guerra, A. J. T. 2005. Avaliação e perícia ambiental, 6 ed. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.
- Dias, E. G. C. S. 2001. Avaliação de Impacto Ambiental de Projetos de Mineração no Estado de São Paulo: A etapa de acompanhamento. Tese (Doutorado) São Paulo.
- El-Fadel, M; Zeinati, M; Jamali, D. 2000. Framework for environmental impact assessment in Lebanon. *Environmental Impact Assessment Review* 20, 579-604.

- Evangelinos, K. I. Oku, M. 2006. Corporate environmental management and regulation of mining operations in the Cyclades, Greece. *Journal of Cleaner Production* 14, 262-270.
- Fabri, E. S.; Carneiro, M. A.; Leite, M. G. P. 2008. Diagnóstico dos processos de licenciamento e fiscalização das pedreiras de rochas ornamentais na região centro-sul de Minas Gerais. *Revista Escola de Minas* 61, 279 – 284.
- FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente. 2011. Inventário de áreas impactadas pela mineração do estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/declaracoes_ambientais/inventario%202012%20final.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2015.
- Gallardo, A. L.C.F. 2005. Análise das práticas de Gestão Ambiental da Construção da Pista Descendente da Rodovia dos Imigrantes. Tese (Doutorado). São Paulo.
- Guimarães, J. C. C.; Chagas, J. M.; Campos, C. C. F.; Alecrim, E. F.; Machado, F. S. 2012. Avaliação dos aspectos e impactos ambientais decorrentes da mineração de bauxita no sul de Minas Gerais. *Enciclopédia Biosfera* 8, 321 – 333.
- Glasson, J.; Therivel, R.; Chadwick, A. 2012. Introduction to environmental impact assessment, 4 ed. Routledge, London.
- IAIA – International Association for Impact Assessment. 1999. Principles of environmental impact assessment best practice. Institute of Environmental Assessment. Fargo - EUA, v.1. Disponível em: <<http://www.iaia.org/publicdocuments/>>. Acesso em: 8 mar. 2015.
- IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. 2015. Informações sobre a economia mineral do estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005483.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.
- Jerônimo, A. C. J.; Bermann, C.; Guerra, S. M. G. 2012. Considerações sobre a desconstrução do licenciamento ambiental brasileiro. *Revista O Espaço Geográfico em Análise* 26, 182 – 204.
- Lima, H. M.; Flores, J. C. C.; Costa, F. L. 2006. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. *Revista Escola de Minas* 59, 397-402.
- Lima, L. H.; Magrini, A. 2010. The Brazilian Audit Tribunal's role in improving the federal environmental licensing process. *Environmental Impact Assessment Review* 30, 108-115.
- Lozano, F. A. E. 2006. Seleção de locais para barragens de rejeitos usando o método de análise hierárquica. Dissertação (Mestrado). São Paulo – SP.
- Marshall, R.; Arts, J.; Morrison- Saunders, A. 2005. International principles for best practice EIA follow-up. *Impact Assessment and Project Appraisal* 23, 175–181.
- MINAS GERAIS, 2006. Decreto nº 44.309, de 05 de junho de 2006.
- Mingoti, S. A. 2013. Análise de dados através de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada, 2 ed. UFMG, Belo Horizonte – MG.
- Ministério da Educação. 2007. Rochas Ornamentais. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/publica_setec_rochas.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2015.
- Morgan, R. 2012. Environmental impact assessment: The state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*. United Kingdom 30, 5-14.
- Munno, C. M. 2005. Análise do monitoramento pós estudo de impacto ambiental no estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado). São Carlos – SP.
- Noble, B.; Storey, K. 2005. Towards increasing the utility of follow-up in Canadian EIA. *Environmental Impact Assessment Review* 25, 163-180.
- Paliwal, R. 2006. EIA practice in India and its evaluation using SWOT analysis. *Environmental Impact Assessment Review* 26, 492–510.

- Prado Filho, J. F.; Souza, M. P. 2004. 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* 9, 343 – 349.
- Ramjeawon, T.; Beedassy, R. 2004. Evaluation of the EIA system on the Island of Mauritius and development of an environmental monitoring plan framework. *Environmental Impact Assessment Review* 24, 537-549.
- Ribeiro, J. C. J. 2006 apud Viana, M. B.; Bursztyn, M. 2010. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. *Revista Escola de Minas* 63, 363-369.
- Sánchez, L. H. 2013. Avaliação de impacto ambiental: Conceitos e métodos, 2 ed. Oficina de Textos, São Paulo – SP.
- Sandoval, M. S.; Cerri, L. E. S. 2009. Proposta de padronização em avaliação de impactos ambientais. *Engenharia Ambiental* 6, 100-113.
- Santiago, C. S. 2015. Avaliação da etapa de acompanhamento do licenciamento ambiental de abatedouros e laticínios no Sul de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado). Itajubá – MG.
- Santos, J. L. 2011. A etapa de acompanhamento na AIA: Análise dos desafios e barreiras à sua implementação no estado da Bahia. Dissertação (Mestrado). Salvador – BA.
- Santos, W. F. S.; Carvalho, I. S.; Fernandes, A. C.S. 2010. Mineração *versus* Paleontologia: Uso e Ocupação da Serra do Veadinho em Peirópolis - Uberaba, Estado de Minas Gerais (Brasil). *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ* 33, 74 – 86.
- Silva Junior, L. 2016. Avaliação da efetividade dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de mineração do Sul de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado). Itajubá – MG.
- Statsoft. 2005. Statistica 7.0 Software. Tucks, USA.
- Tonidandel, R. P. 2011. Aspectos legais e ambientais do fechamento de mina no estado de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte – MG.
- Tzoumis, K. 2007. Comparing the quality of draft environmental impact statements by agencies in the United States since 1998 to 2004. *Environmental Impact Assessment Review* 27, 26-40.
- Venturoli, F.; Venturoli, S.; Borges, J. D.; Castro, D. S.; Souza, D. M.; Monteiro, M. M.; Calil, F. N. 2013. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de Cerrado no Distrito Federal. *Bioscience Journal* 29, 143-151.
- Viana, M. B.; Bursztyn, M. A. A. 2010. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. *Revista Escola de Minas* 63, 363-369. .
- World Bank. 2008. Environmental licensing for hydroelectric projects in Brazil: a contribution to the debate. Summary report. Disponível em: <
http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1214578930250/Summary_Report.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2015.
- Zanzini, A. C. S. 2001. Avaliação comparativa da abordagem do meio biótico em Estudos de Impacto Ambiental no Estado de Minas Gerais. Tese (Doutorado). São Carlos – SP.