

## LICENÇAMENTO AMBIENTAL

### A GEOMORFOLOGIA NOS ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS E O PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA OCUPAÇÃO DE NOVAS ÁREAS

**Jéssika de Oliveira Neles Rodrigues** - jessikaonr@hotmail.com

Discente do curso de bacharelado em Engenharia Ambiental – Universidade Federal da Paraíba

**Camilla Jerssica da Silva Santos** - camilla.jerssica@hotmail.com

Discente do curso de bacharelado em Geografia – Universidade Federal da Paraíba

**Valdeniza Delmondes Pereira** - del\_mondes@hotmail.com

Técnica Ambiental e Bacharel em Geografia – Universidade Federal da Paraíba

**Henrique Elias Pessoa Gutierrez** - hepg86@hotmail.com

Geógrafo – Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) está previsto na legislação brasileira com o objetivo de subsidiar o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio. O EIA contempla a abordagem dos conhecimentos do meio físico, destacando-se a importância da geomorfologia, que se justifica por subsidiar o planejamento para ocupação de novas áreas. O trabalho tem o objetivo de analisar a abordagem da geomorfologia nos EIAs aprovados pelo órgão ambiental da Paraíba entre os anos de 2005 e 2014. Os dados apresentados e discutidos neste trabalho demonstram que o conhecimento geomorfológico tem sido subutilizado no âmbito dos estudos de impactos ambientais e que, se for aplicado à solução/prevenção de problemas ambientais ao invés de somente descrever o ambiente, dará substância à tomada de decisão no processo de licenciamento de empreendimentos que causam grande impacto ao equilíbrio ambiental.

**Palavras-chave:** Estudo de Impacto Ambiental; Geomorfologia; Planejamento.

#### Abstract

The Environmental Impact Assessment (EIA) is provided in the Brazilian legislation in order to support the environmental licensing of projects and activities considered effectively or potentially causing significant degradation of the environment. The EIA includes the approach to knowledge of the physical environment, highlighting the importance of geomorphology, which is justified by subsidizing planning for occupying new areas. The work aims to analyze the approach of geomorphology in EIAs approved by the environmental

agency of Paraíba between the years 2005 and 2014. The data presented and discussed in this paper show that the geomorphological knowledge has been underused in the context of environmental impact studies and which, if applied to the solution / prevention of environmental problems rather than just describe the environment, will give substance to the decision-making in the licensing process for projects that cause great impact on the environmental balance.

Keywords: Environmental impact study; geomorphology; Planning.

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) juntamente com o seu Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) são instrumentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos ou de atividades potencialmente causadoras de expressiva degradação ambiental, conforme o artigo 225 da Constituição Federal. Para a sua elaboração é exigida a composição de uma equipe profissional multidisciplinar, que é (ou deveria ser) definida a partir dos temas abordados no EIA. Obrigatoriamente, todo estudo necessita abordar conhecimentos relacionados ao meio físico (geologia, geomorfologia, climatologia, pedologia etc.), sendo a geomorfologia objeto de análise no presente trabalho, dado o uso desse conhecimento para a ocupação de novas áreas.

O grande desafio é saber como esses estudos ambientais estão analisando os processos geomorfológicos, que podem ser desencadeados a partir das ações para a instalação e/ou operação dos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Assim, o EIA é um instrumento voltado para o planejamento ambiental decorrente das diversas atividades humanas impactantes. E o seu aprimoramento metodológico e técnico constitui uma realidade a ser aprofundada, pois decisões tomadas com base em tal estudo podem alterar negativamente o meio físico e acarretar em impactos ambientais ao meio natural e as populações humanas. A geomorfologia é uma das áreas que integra o rol de conhecimentos que permite a avaliação dos impactos ambientais decorrentes de uma determinada atividade. O EIA é um instrumento que contempla tais conhecimentos, o que permite uma melhor tomada de decisão no tocante ao licenciamento ambiental de um empreendimento.

O licenciamento ambiental é um dos instrumentos previstos na Lei Federal nº 6.938/81 (Política Nacional de Meio Ambiente) e tem sua razão de ser pelo controle das atividades humanas por parte do poder público. Para subsidiar a análise do licenciamento ambiental de empreendimentos/atividades com significativo poder de degradação ambiental, a legislação ambiental brasileira criou alguns “Estudos Ambientais”, dentre os quais está o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). A Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente apresenta uma gama de atividades técnicas que devem ser desenvolvidas (diagnóstico ambiental – do meio físico, do meio biológico e do meio socioeconômico; avaliação dos impactos ambientais; medidas mitigadoras e compensatórias; programas e planos de monitoramento) e que necessitam utilizar conhecimentos de diferentes áreas (BRASIL, 1986).

Na perspectiva de uso e ocupação de uma área, entende-se que a geomorfologia é um conhecimento de suma importância na elaboração do EIA/RIMA, pois o diagnóstico geomorfológico, juntamente com outros itens, compõe o diagnóstico das condições do ambiente a ser impactado, permitindo traçar uma ocupação ordenada das atividades humanas (CHRISTOFOLETTI, 1999). No Brasil, ainda são verificadas muitas

deficiências na elaboração de EIAs, levando muitos autores a analisarem a qualidade desses estudos apresentados aos órgãos ambientais competentes (MPF, 2004).

Sendo a geomorfologia um dos itens obrigatórios na estrutura do EIA, o trabalho propõe analisar a abordagem dos conhecimentos geomorfológicos nos EIAs encaminhados para licenciamento ambiental no Estado da Paraíba entre os anos de 2005 e 2014. Portanto, trata do entrelaçamento de duas áreas: a Geomorfologia, enquanto conhecimento essencial na análise do uso e da ocupação da superfície terrestre pela sociedade humana; e o Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), enquanto documentos que integram o licenciamento ambiental. Logo, apresenta um caráter inovador ao investigar uma realidade objetivando analisar erros, acertos e deficiências na abordagem geomorfológica.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho é baseado numa pesquisa descritiva, que engloba a pesquisa documental e bibliográfica. O referencial teórico utilizado contemplou as publicações de autores que entendem o EIA como instrumento de planejamento ambiental (GUERRA E MARÇAL, 2006; SÁNCHEZ, 2008) e outros que abordam a importância dos conhecimentos geomorfológicos na elaboração desse estudo, como Ross (2000), Guerra e Marçal (2006) e Christofolletti (2011), além do uso da legislação ambiental, especialmente da Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Paralelamente foram realizados os levantamentos e as análises dos EIAs/RIMAs no órgão ambiental do estado da Paraíba – SUDEMA (Superintendência de Administração do Meio Ambiente), optando-se por um período compreendido entre os anos de 2005 e 2014 para a escolha dos estudos a serem analisados. Quanto ao levantamento dos dados (diagnóstico ambiental, avaliação de impactos ambientais, medidas mitigadoras, programas de monitoramento), estes foram sistematizados para elaboração de tabelas, gráficos e mapas.

A pesquisa elaborou uma planilha eletrônica específica para cada empreendimento, buscando registrar dados básicos dos empreendimentos/atividades licenciados: número do processo, nome do solicitante, ramo de atividade do empreendimento, localização, nome e origem da empresa de consultoria ambiental contratada para elaboração do EIA, quantidade e profissões das pessoas integrantes da equipe técnica.

No tocante ao levantamento de dados para verificação da abordagem da geomorfologia e a sua inserção no estudo do meio físico, os seguintes quesitos foram considerados:

- *Houve levantamento de campo?*
- *Existência de registro fotográfico destacando a geomorfologia da área do empreendimento no EIA?*
- *Houve uso de instrumento (s) de campo para aquisição de dados que subsidiem a análise geomorfológica?*
- *A equipe técnica fez uso de análise (s) em laboratório para subsidiar a análise geomorfológica?*
- *A equipe técnica fez referência à geomorfologia do local do empreendimento?*

- *O EIA possui mapas geomorfológicos que permitam a compreensão dos processos geomorfológicos na área?*
- *Em relação ao levantamento de dados secundários, consta (m) referência (s) de autores da geomorfologia na “Bibliografia” do EIA?*
- *Em relação ao levantamento de dados secundários, consta (m) citação (ões) de publicações (trabalhos acadêmicos, artigos científicos, livros e outros) na “Bibliografia” do EIA, que tiveram como objeto de estudo áreas próximas ao empreendimento do EIA?*
- *O capítulo de "IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS" contemplou a geomorfologia? Quantos e quais impactos?*
- *Foram propostas MEDIDAS MITIGADORAS relacionadas à área da Geomorfologia? Quantas e quais medidas?*
- *Foram propostas PROGRAMAS DE MONITORAMENTO para os impactos e medidas mitigadoras relacionadas à área da Geomorfologia? Quantos e quais?*

Para Hooke (1988), os profissionais da geomorfologia devem atuar de forma conjunta com as pessoas responsáveis em tomar as decisões em nível governamental, de modo a influenciar as políticas públicas que estejam relacionadas ao meio físico. De fato, as mudanças no meio físico, fruto das atividades antrópicas, têm se dado num ritmo maior, porém, a geomorfologia atual apresenta também uma maior gama de conhecimentos, técnicas e procedimentos que devem ser utilizados em favor de um melhor uso e ocupação de um determinado terreno, considerando que o homem é o agente geomorfológico mais importante. Sendo assim, a análise da geomorfologia nos EIAs não deve ficar restrita aos outros conhecimentos do meio físico, mas buscar uma inter-relação com os meios biológico e socioeconômico, pautado na visão geossistêmica de que existe uma combinação dos fatores geomorfológicos, climáticos, hidrológicos e da cobertura vegetal, podendo agregar fatores sociais e econômicos. É também o resultado de uma relação imbricada de diversos fatores que interferem uns sobre os outros e variam no tempo e no espaço (CHRISTOFOLETTI, 1999).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1. Caracterização e localização dos empreendimentos.**

Ao todo, a pesquisa conseguiu coletar dados de 20 (vinte) EIAs/RIMAs, sendo 10 (dez) entre os anos de 2005 a 2009 e 10 (dez) entre os anos de 2010 a 2014. A partir de uma abordagem geográfica, verificou-se que 63,6% dos empreendimentos dos EIAs analisados encontram-se na mesorregião da Mata Paraibana, na qual encontra-se a capital João Pessoa, além de todos os municípios litorâneos da Paraíba. Enquanto que as mesorregiões do Sertão e do Agreste apresentaram o mesmo percentual (18,18%). Já a mesorregião da Borborema foi a única que não teve um licenciamento ambiental com EIA/RIMA no período analisado, como consta na figura 1.

Dentre os tipos de empreendimentos dos EIAs analisados, foram identificados os seguintes empreendimentos/atividades: rede de gás natural; indústria alimentícia; terminal de estocagem e unidade industrial de processamento de coque verde de petróleo e carvão mineral; hotel; *resort*; *shopping center*; indústria cimenteira; implantação e pavimentação de rodovia; mineração; barragem; carcinicultura; aterro sanitário; projetos urbanísticos; termelétrica; projeto de contenção da erosão costeira.

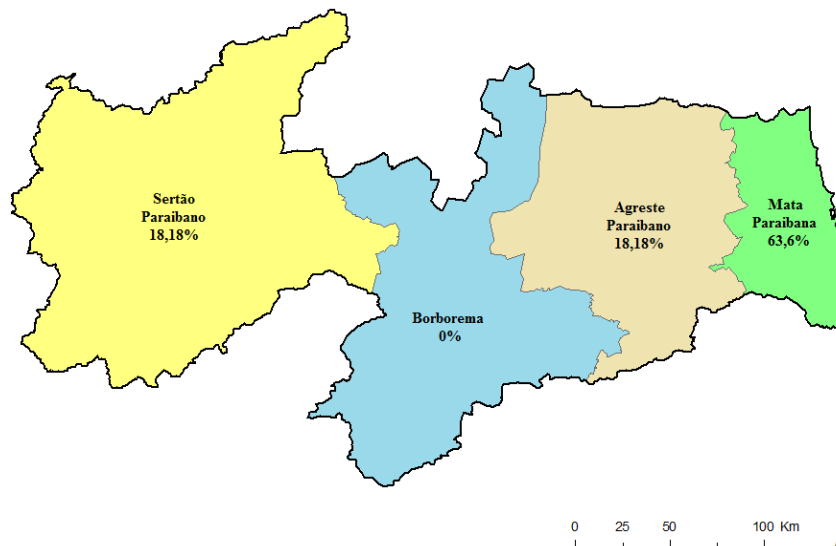


Figura 1

### 3.2. Métodos e técnicas de trabalho de campo em geomorfologia para a elaboração do diagnóstico ambiental

Um dos itens analisados foi a respeito do uso de metodologias para o levantamento geomorfológico. A escolha dos procedimentos e técnicas para caracterizar a geomorfologia nos estudos de impactos ambientais é algo de extrema importância e um item obrigatório para se fazer uma análise e interpretação da área de estudo. Ross e Fierz (2009) refletem sobre a importância do uso das técnicas de pesquisa em geomorfologia para uma correta interpretação e análise da área. Entendem que a pesquisa percorre três etapas: trabalho de gabinete, trabalho de campo e trabalho de laboratório. No tocante ao campo, verificou-se que 58,3% dos EIAs demonstraram ter realizado “levantamento de campo”, dos quais 36,1% dos estudos fizeram uso do registro fotográfico da área do empreendimento. Com relação aos procedimentos de coleta de amostras para “análise no laboratório” para fins de subsídio a caracterização geomorfológica local, nenhum EIA adotou este procedimento.

Logo, foi possível identificar o levantamento de dados geomorfológicos primários em 63,8% dos EIAs analisados, enquanto que no universo dos que fizeram o uso exclusivo de dados secundários (41,7%), ou seja, aqueles que foram obtidos sem a execução de procedimentos de campo ou laboratório, restringindo-se ao uso de bibliografias, verificou-se que 23,8% destes não apresentava uma caracterização geomorfológica mínima do local do empreendimento analisado.

No que tange a cartografia geomorfológica, esta deveria ser um item obrigatório nos estudos ambientais para fins de licenciamento ambiental, pois os mapas permitem



representar as formas do relevo e os respectivos processos de uma determinada área. Dessa forma, constata-se que 44,5% dos EIAs apresentaram mapas geomorfológicos que descrevem os processos geomorfológicos da área, sendo que deste total, 58,3% não apresentava uma escala adequada, o que dificulta ou impossibilita a leitura e interpretação. Entendimento reforçado por Ross e Fierz (2009, p.80), que afirmam que a cartografia geomorfológica está entre as técnicas de pesquisa mais utilizadas na área de geomorfologia, sendo aplicada para "mapear o que é observável e não o que se deduz da análise geomorfológica. Em primeiro plano, os mapas devem representar os diferentes tamanhos das formas de relevo, dentro da escala compatível". Portanto, a cartografia constitui um dos melhores caminhos para subsidiar uma análise geomorfológica. Um mapa geomorfológico, com uma boa resolução cartográfica, é um instrumento de leitura universal (KOHLER, 2001).

### **3.3. Uso dos conhecimentos geomorfológicos para a avaliação dos impactos ambientais, determinação das medidas mitigadoras e para a elaboração dos Programas Ambientais**

Segundo Guerra e Marçal (2006, p.70), a correta utilização dos conhecimentos geomorfológicos implica na diminuição da "probabilidade de ocorrerem danos ambientais, como movimentos de massa, erosão dos solos, erosão costeira, assoreamento, enchentes, etc., após a execução de grandes obras de engenharia, em especial quando o EIA/RIMA leva em conta esses riscos ambientais". Dessa forma, buscou-se observar como foi considerado o conhecimento geomorfológico na avaliação dos impactos ambientais e a posterior elaboração das medidas mitigadoras e na concepção dos programas de monitoramento ambiental.

Os impactos ambientais na área da geomorfologia foram identificados em 82,6% dos EIAs, enquanto que em 17,4% não houve qualquer tratamento dos impactos na área da geomorfologia. Dentre os impactos mais tratados, destacam-se: "erosão", "movimentos de massa", "assoreamento", "alteração do escoamento superficial", "deficiência de infiltração", "alteração morfológica", "compactação do solo e perda de solo" e "alteração da paisagem". A erosão e a alteração morfológica foram os impactos mais citados nos estudos, tendo em vista que dificilmente uma obra será executada sem provocar alguma alteração, mesmo que de forma pontual e de curta duração. A alteração morfológica, citada por alguns estudos, também é passível de ocorrer, pois toda obra de engenharia implica na transformação da paisagem, e dependendo de onde seja instalado o empreendimento, a morfologia sofrerá alguma modificação.

Contudo, tomando o percentual dos impactos ambientais relacionados à geomorfologia e confrontando com a proposição das medidas mitigadoras e a elaboração dos programas de monitoramento de cunho geomorfológico, percebe-se uma porcentagem muito baixa em relação ao número dos impactos ambientais identificados. Constata-se que em 88,9% dos estudos não existe a devida relação entre os impactos identificados, o estabelecimento das medidas mitigadoras e a elaboração dos programas de monitoramento. Nos EIAs que apresentaram tal relação, exemplifica-se o caso de um empreendimento de mineração (Mineração Nacional - Lavra de Calcário/Argila) que estabeleceu: "*Erosão e Assoreamento*" como impactos, propondo "*Implantação de sistema de drenagem das águas*

*pluviais*” como mitigação e a “*Vistoria para detecção de focos erosivos instalados nos períodos chuvosos e após estes; controle de processos erosivos*” como proposta de um Programa de Monitoramento Ambiental na fase de instalação. Portanto, impacto, mitigação e monitoramento devem estar relacionados, e a não existência dessa relação configura um programa de monitoramento falho e de pouca utilidade (SANCHEZ, 2008).

### **3.4. A contribuição da Geomorfologia para o Planejamento Ambiental**

Os conhecimentos geomorfológicos fornecem informações vitais para o Planejamento "no sentido de prevenir contra a ocorrência de catástrofes e danos ambientais generalizados" (GUERRA E MARÇAL, 2006, p.36). A potencialidade aplicativa do conhecimento geomorfológico insere-se no diagnóstico das condições ambientais, contribuindo para orientar a alocação e o assentamento das atividades humanas (CHRISTOFOLETTI, 2007). Santos (2004) afirma que os dados geomorfológicos permitem interpretar uma questão indispensável para o planejamento ambiental: a relação entre as configurações superficiais do terreno, a distribuição dos núcleos ou aglomerados humanos e dos usos do solo em função das limitações impostas pelo relevo. A importância da geomorfologia é tanta, que a autora considera que o relevo é o tema de referência para os estudos em planejamento ambiental, ou seja, “termo de referência é a raiz do planejamento, a informação básica para a qual convergem os outros temas que, em grupo, elaboram o diagnóstico” (SANTOS, 2004, p.78). Para Hooke (1988), os profissionais da geomorfologia devem atuar de forma conjunta com as pessoas responsáveis em tomar as decisões em nível governamental, de modo a influenciar as políticas públicas que estejam relacionadas ao meio físico.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A geomorfologia está totalmente inserida na concepção de planejamento ambiental, que trabalha, enfaticamente, sob a lógica da potencialidade e fragilidade do meio, definindo e espacializando ocupações, ações e atividades, de acordo com essas características. Logo, foi possível verificar a existência de estudos ambientais deficientes em informações, dados equivocados, falta de clareza e objetividade. Todos esses problemas no momento da elaboração do EIA comprometem a transparência, o alcance e a eficiência desses estudos para que realmente surtam o efeito desejado pela sociedade.

E as formas de relevo e os processos geomorfológicos têm grande importância, tanto pelo fato de constituírem o substrato físico sobre o qual se desenvolvem as atividades humanas, como por responderem, muitas vezes de forma agressiva, às alterações provocadas por tais atividades. Com isso, os dados apresentados e discutidos neste trabalho demonstram que a geomorfologia tem sido subutilizada no âmbito dos estudos de impactos ambientais através de análises baseadas, exclusivamente, em dados secundários ou ao subestimar impactos ambientais relevantes resultantes dos processos geomorfológicos. Contudo, o EIA que faz uma utilização correta dos conhecimentos geomorfológicos oferecerá os meios para a solução e prevenção de problemas ambientais ao invés de somente descrever o ambiente,

garantindo uma tomada de decisão que possibilite gerar o menor número de impactos ambientais possíveis.

## 5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES

CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 7ª ed. p. 365-39, 2007.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html> >

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2006.

HOOKE, J. M. *Geomorphology in Environmental Planning*. Plymouth, John Wiley and Sons Ltd., 1988.

KOHLER, H. C. A escala na análise geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Volume 2, nº1, 2001, pp. 21-23.

MPF, MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. *Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência*. Brasília: Escola Superior do Ministério Público, 2004.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. Geomorfologia Aplicada aos EIA`s-RIMA`s. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (org.). **Geomorfologia e Meio ambiente**. 3ª ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2000.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches; FIERZ, Marisa de Souto Matos. Algumas técnicas de pesquisa em geomorfologia. In: VENTURI, Luis Antônio Bittar (Org.). **Praticando a geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p.69-84.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.