PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA PARA APOIO À CONFECÇÃO DE EIA/RIMA

CARLOS ALBERTO PIRES DE CASTRO FILHO

1ª Divisão de Levantamento, Porto Alegre - RS
chefe.sdt.1dl@gmail.com

RESUMO - O crescimento econômico brasileiro exige investimentos em meios de transporte como em estradas, necessitando que o IBAMA controle os impactos ambientais gerados através da cobrança do EIA/RIMA. Na confecção desse estudo e respectivo relatório é necessário que seus dados estejam georreferenciados, apoiados em bases cartográficas, e sigam as normas de representação, padrão e precisão cartográfica estipuladas pela CONCAR. O objetivo deste trabalho é apresentar o apoio das Divisões de Levantamento à confecção de EIA/RIMA em projetos de desenvolvimento rodoviário, descrevendo as diversas fases que compõe a confecção de bases cartográficas. São descritas as fases de mapeamento realizadas na escala 1:50.000, para confeccionar a base cartográfica da Área de Influência Direta, e da escala 1:250.000, para atender à Área de Influência Indireta. Conclui-se que atualmente as OMDS/DSG encontram-se plenamente capacitadas para atender às necessidades de mapeamento, seja disponibilizando bases cartográficas já prontas nas escalas de interesse ou planejando e executando novos projetos de mapeamento e/ou atualização. Juntamente a isto, sugere-se o uso de SIGs que possibilitam a realização de análises espaciais, integrando todos os dados obtidos ao terreno e auxiliando em tomadas de decisões no sentido de identificar os locais mais adequados à implantação de medidas mitigadoras ao impacto ambiental.

ABSTRACT – The Brazilian economic growth requires investment in the infrastructure of transports such as roads, requiring that the IBAMA controls the environmental impacts throughout the EIA/RIMA. In the preparation of this study and its report it is necessary that their data are georeferenced, supported by maps and follows the rules of cartographic representation and precision by CONCAR standards. The objective of this work is to present the support of the Divisões de Levantamento on the preparation of the EIA/RIMA to road development projects, describing the stages of the cartographic production. There are described the stages of surveying in the scale of 1:50.000, to manufacture the map of the Direct Influence Area, and the scale of 1:250.000, to the Indirect Influence Area. It is concluded that currently the OMDS DSG are fully trained to attend the needs of mapping, making available maps in the scales of interest or in planning and implementing new surveying or map updating projects. Along with this, it is suggested the usage of GIS, which can enable spatial analysis, integrating all ground data and assisting in decision making in order to identify the most appropriate locations to the use of measures in order to minimize the environmental impact.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico brasileiro, evidenciado por índices como o Produto Interno Bruto – PIB, exige, proporcionalmente, investimentos na área de infra-estrutura, buscando também seu desenvolvimento. O investimento em meios de transporte como em estradas, ferrovias, portos e aeroportos é, dentre outros, essencial à busca desse objetivo, sendo necessário ao escoamento das novas riquezas geradas. Sendo o transporte de cargas prioritariamente rodoviário no país, diversos projetos de construção ou duplicação de estradas vêm sendo realizados visando adequar a capacidade operacional das rodovias nos trechos de maior vulto.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA – é o órgão responsável pelo controle dos impactos ambientais gerados por projetos de engenharia, buscando minimizar os mesmos e torná-los sustentáveis (Art. 4º da Resolução nº 237 do CONAMA, segundo Brasil, 1997). O mesmo procederá ao licenciamento ambiental dos empreendimentos com base nos EIA/RIMA, instrumento que subsidiará a análise do requerimento de licença prévia para o início das obras.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA, segundo IBAMA (2007), é um documento, de natureza técnico-científica e administrativa, o qual tem como finalidade avaliar os impactos ambientais gerados por atividades e

empreendimentos potencialmente poluidores ou que possam causar degradação ambiental. Juntamente a isto, o documento deverá propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, procurando garantir o uso sustentável dos recursos naturais da região a ser explorada.

As informações técnicas geradas a partir do EIA deverão ser transformadas em linguagem acessível ao público, gerando assim o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. De acordo com o Art. 9º da Resolução nº 001 do CONAMA (Brasil, 1986), este relatório deverá ser composto por mapas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender claramente as conseqüências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando também as vantagens e desvantagens de cada uma delas. O RIMA refletirá as conclusões do EIA e conterá:

- os objetivos e justificativos do projeto;
- descrição das atividades;
- síntese dos resultados de Diagnóstico Ambiental;
- descrição dos prováveis impactos ambientais;
- caracterização da qualidade ambiental futura de área de influência;
- descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras; e
- o programa de monitoramento dos impactos.

De acordo com as Resoluções do CONAMA nº344 (Brasil, 2004) e 357 (Brasil, 2005) a síntese dos resultados de Diagnóstico Ambiental, isto é, os resultados físico-químicos, listas de fauna e flora e dados sócio-econômicos observados no EIA/RIMA, devem estar acompanhados dos respectivos pontos ou vértices cujas coordenadas deverão estar no sistema geodésico vigente e sistema de coordenadas UTM. Ainda, é necessário que os padrões e normas técnicas cartográficas sigam o adotado pelo Conselho Nacional de Cartografia – CONCAR, entidade cuja Diretoria de Serviço Geográfico – DSG, órgão do Exercito Brasileiro, participa ativamente.

A 1ª Divisão de Levantamento, sediada em Porto Alegre – RS, é uma das Organizações Militares diretamente subordinadas – OMDS – à DSG, responsável pelo mapeamento sistemático terrestre nacional. Atualmente as OMDS/DSG são a 1ª DL, o CIGEx (Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército, situado em Brasília-DF), a 3ª DL (sediada em Olinda-PE), a 4ª DL (sediada em Manaus-AM) e a 5ª DL (no Rio de Janeiro – RJ), todas atuando na área de produção cartográfica. Dentre as diversas atribuições das OMDS/DSG, a padronização das normas técnicas e representações e o suprimento de documentos cartográficos é a principal, que as distingue das demais Organizações Militares.

Atualmente, o Plano de Aceleração do Crescimento – PAC – prevê a participação de Organizações Militares e de diversas empresas particulares relacionadas à engenharia civil e de transportes no desenvolvimento da infra-estrutura rodoviária nacional. Estas empresas atuam na duplicação de estradas e na construção de ferrovias, necessitando de bases cartográficas para apoio à confecção de EIA/RIMA. Neste contexto as OMDS/DSG possuem função chave, observando-se algumas questões relativas à confecção daquele documento. Logo, o objetivo deste trabalho é apresentar o apoio das Divisões de Levantamento à confecção de EIA/RIMA em projetos de desenvolvimento rodoviário, descrevendo as diversas fases que compõe a confecção de bases cartográficas que atendem as especificações técnicas exigidas.

2 ASPECTOS CARTOGRÁFICOS NA CONFECÇÃO DE EIA/RIMA

O artigo Anteriormente à geração da base cartográfica, deverão ser observadas suas finalidades. Segundo as Resoluções do CONAMA nº344 (Brasil, 2004) e 357 (Brasil, 2005) e IBAMA (2007), nas confecções de EIA/RIMA deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- as legislações e normas técnicas aplicáveis ao projeto nas fases de elaboração, execução e operação, inclusive as relativas ao levantamento do uso e ocupação do solo e à preservação de recursos naturais e ambientais, as quais a cartografia se inclui;
- os limites georreferenciados da área geográfica a ser direta e indiretamente afetadas pelos impactos, denominadas Áreas de Influência do empreendimento;
- o Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência, por intermédio da caracterização dos meios físico, biótico e socioeconômico, contemplando dados primários e considerando as variações sazonais da região. Este diagnóstico deverá ainda ser realizado através de uma análise integrada, multi e interdisciplinar, com base nos dados obtidos (primários e secundários) na fase de caracterização ambiental e apoiadas em bases cartográficas;
- os resultados dos levantamentos e estudos, que deverão ser apresentados de forma descritiva e com o apoio de mapas, cartas-imagem, gráficos, tabelas e fotos;
- a apresentação da relação dos planos (diretores ou não) e programas governamentais (municipais, estaduais e federais) em desenvolvimento ou propostos para cada Área de Influência do empreendimento e a sua compatibilidade com o mesmo;
- as informações ambientais básicas deverão ser obtidas nos Órgãos Oficiais, Universidades e demais entidades, sendo complementadas com visitas de campo para validação, refinamento ou atualização desses dados;
- deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), assim como mapas temáticos de informações ambientais da região (mapa de cobertura vegetal, solos, geologia, geomorfologia e pedologia) em escala adequada. Técnicas de geoprocessamento deverão ser empregadas na avaliação integrada das informações temáticas ambientais;
- deverão ser indicadas as áreas ou aspectos de maior sensibilidade ambiental que requeiram uma avaliação ambiental mais detalhada. Neste caso poderão ser utilizados dados de sensoriamento remoto de melhor

resolução espacial, tais como imagens de satélite ou fotografias aéreas;
- os futuros Programas Ambientais a serem apresentados no EIA/RIMA deverão ser capazes de minimizar as conseqüências negativas do empreendimento e potencializar os reflexos positivos. Especial enfoque deverão receber os Programas de Monitoramento previstos para acompanhar a evolução da qualidade ambiental após a conclusão das obras;
- a abordagem metodológica do meio socioeconômico deverá considerar o histórico das relações entre o homem e a natureza na área de influência, analisando de forma dinâmica as inter-relações entre os diversos grupos sócio-econômicos ao longo do tempo, de forma a possibilitar o estabelecimento de tendências e cenários.

Observados os aspectos pertinentes, dar-se-á início á análise integrada dos dados levantados para cada uma das áreas de influência. A análise integrada é elaborada como uma síntese que caracterize cada área de influência, com o objetivo de integrar as informações do diagnóstico ambiental e de suas diversas áreas do conhecimento. Ela busca também fornecer subsídios à identificação e a avaliação dos impactos decorrentes da atividade, bem como a qualidade ambiental futura da região. Para isso deverão ser caracterizadas as inter-relações existentes entre os meios físico, biótico e sócio-econômico, apresentando as tendências evolutivas na visão de cenários futuros, considerando as possibilidades de implantação e de não implantação do empreendimento. Deverão ser elaborados mapas sínteses da qualidade ambiental, contemplando os principais elementos ambientais vulneráveis e sensíveis ao empreendimento.

Os mapas elaborados deverão ser confeccionados sobre uma base cartográfica atualizada e confiável, devendo estar preparada para inserção de dados que irão variar em função do tempo. Juntamente a isto, as futuras análises buscarão informações relativas à estas variações dentro de uma determinada área, podendo-se realizar comparações entre diferentes regiões e valores de atributos. Neste contexto os Sistemas de Informações Geográficas – SIG – serviriam como principal ferramenta à estas análises geo-espaciais, gerando relatórios multi-temporais e georreferenciados.
Em posse da análise integrada e de seus respectivos mapas, será gerado o Diagnóstico Ambiental gerando assim um prognóstico. O objetivo na elaboração do prognóstico é observar os impactos ambientais advindos do projeto, com vista a propor medidas mitigadoras, simulando os dois diferentes cenários e concluindo o RIMA.

3 CONSTRUÇÃO DE BASES CARTOGRÁFICAS NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Conforme citado anteriormente, o Diagnóstico Ambiental e respectivo prognóstico, que irão compor o RIMA, deverão ser realizados para cada uma das áreas de influência separadamente. Juntamente a isto, as bases cartográficas construídas para atender as especificidades de cada área de influência seguirão metodologias diferenciadas, procurando utilizar insumos e técnicas adequadas para cada situação.

Segundo IBAMA (2007), em projetos que envolvem a construção ou duplicação de rodovias, as Áreas de Influência podem ser divididas em três categorias e seus limites são definidos em função da forma como as mesmas são afetadas pelos impactos ambientais do empreendimento e das intervenções realizadas:

- a Área Diretamente Afetada (ADA) deverá compreender as áreas que sofreram intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento (faixa de domínio, áreas afetadas pelas obras, jazidas, bota-foras, canteiros, estruturas de apoio, caminhos de serviço etc.). Sua base cartográfica será uma planta topográfica, em função da reduzida área a ser mapeada a qual não necessita de procedimentos geodésicos visando minimizar as distorções que ocorrem em função da curvatura terrestre. A construção da planta será realizada simplesmente através de técnicas de topografia e seguindo o padrão e precisão conforme a Norma Brasileira (NBR) 13.133 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Brasil, 1994), sobre Levantamentos Topográficos, não sendo necessário utilizar metodologias e pessoal especializado para mapeamento cartográfico;

- a Área de Influência Direta (AID) deverá compreender áreas reais ou potencialmente ameaçadas pelos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, bem como das atividades associadas e decorrentes. Ela deverá abranger os ecossistemas e o sistema sócio-econômico, abrangendo uma faixa de 5 km de largura centralizada no eixo da estrada. O projeto de mapeamento será realizado na escala 1:50.000, abrangendo todos os elementos do terreno referentes àquela escala, segundo a Mapoteca Nacional Digital de 2007 – MND 2007 – e seguindo o Padrão de Exatidão Cartográfico – PEC – correspondente, ambos adotados pela CONCAR como parâmetros oficiais nacionais.

- a Área de Influência Indireta (AII) são regiões sujeitas aos impactos indiretos do projeto, considerando sua operação. A AII deverá incorporar, no mínimo, o território de todos os municípios atravessados pela rodovia, visando analisar os impactos em seus meios sócio-econômicos. Neste caso, o mapeamento será realizado na escala 1:250.000, também seguindo os parâmetros da MND 2007 e do PEC.

Em função da escala e dos insumos disponíveis e apropriados para cada caso, as bases cartográficas seguirão metodologias diferentes de construção para atender à AID e AII. Para escalas 1:50.000, como é o caso da AID, costuma-se realizar o mapeamento através de vôo fotogramétrico, gerando fotografias aéreas e necessitando de um vasto trabalho de campo e gabinete, buscando atingir assim a precisão daquela escala. Já em escalas

1:250.000, adotada na AII, novas metodologias vêm sendo desenvolvidas utilizando-se imagens de sensores orbitais, visando reduzir os custos e tempo de produção.

3.1 A Base Cartográfica da AID

Inicialmente é necessário que seja realizado o vôo fotogramétrico. Em projetos das OMDS/DSG esta etapa é realizada através da contratação de empresas particulares ou com apoio de Grupos de Aviação da Força Aérea Brasileira especializados neste tipo de serviço. Planos de vôo são realizados pelas Divisões de Levantamento e repassados para que os parâmetros das fotografias aéreas sejam atingidos, indicando a escala da fotografia, áreas de recobrimentos, resoluções e época de vôo, dentre outros.

As fases seguintes à elaboração da base cartográfica da AID serão realizadas pelas OMDS/DSG: medição de pontos de controle; reambulação; digitalização matricial de diafilmes; aerotriangulação; restituição; validação e edição; e impressão final. Costuma-se também dividir essas fases em trabalhos de campo e de gabinete, sendo as duas primeiras realizadas em campo.

Na etapa de medição de pontos de controle, necessários para a orientação das fotografias aéreas ao terreno, são obtidas coordenadas no Sistema Geodésico Brasileiro vigente (atualmente o SAD 69 e SIRGAS). Essa obtenção de coordenadas é realizada através do rastreio do ponto de interesse, utilizando-se sistemas de posicionamento por satélite como o GPS (*Global Positioning System*), ou de técnicas de topografia com estações totais ou níveis.

A reambulação é a etapa em que um técnico percorre todos os elementos do terreno observados nas fotografias aéreas confirmando seus atributos e levantando, quando for o caso, sua toponímia junto aos órgãos responsáveis, isto é, o nome daquela determinada feição. Este trabalho de pesquisa, além de meticuloso, exige do técnico vasta experiência já que este deve ser conhecedor de todos os elementos que devem compor uma carta topográfica, os quais deverão constar das fotografias reambuladas e dos respectivos relatórios.

Com o término dos trabalhos de campo, dar-se-á início aos de gabinete onde dados em formato analógico, como os diafilmes das fotografias aéreas, deverão ser digitalizados matricialmente. Este processo, que ocorre com o uso de um scanner fotogramétrico, requer que a resolução a ser atingida seja no mínimo de 1.270 DPI, gerando um arquivo com a precisão cartográfica necessária. Atualmente câmeras digitais vêm sendo diretamente utilizadas ainda na fase do vôo, atingindo a resolução espacial necessária e excluindo esta fase de digitalização matricial.

O processo seguinte, de aerotriangulação, visa introduzir as coordenadas levantadas na etapa de medição de pontos de controle sobre seus pontos homólogos nas fotografias aéreas já em formato digital, orientando as mesmas através de um processo semi-automático. O resultado final desta etapa é a obtenção de modelos fotogramétricos orientados ao terreno e prontos para que todas as representações cartográficas possam ser extraídas do mesmo na etapa de restituição.

A restituição fotogramétrica tem como objetivo a fotointerpretação em fotografias aéreas das diversas feições encontradas na superfície da região a ser mapeada e a extração daquela informação através do traçado de vetores geograficamente referenciados, de modo a compor a base cartográfica daquela região nas escalas do mapeamento. Assim como a aerotriangulação, a restituição nas OMDS/DSG é executada em meio digital, por meio do uso de sistemas CAD – *Computer Aided Design* – com suporte a sistemas de coordenadas cartográficas. Ao término da restituição são obtidos os elementos em terceira dimensão (3D) digitais das categorias de planimetria, vegetação, hidrografia e altimetria.

A fase de validação é a responsável pela eliminação de inconsistências lógicas contidas nos dados geográficos digitais de natureza espacial, viabilizando a carga destes dados em um banco de dados geo-espacial e, posteriormente, podendo gerar um SIG (Brasil, 2000). Juntamente à etapa de validação é realizada a de edição. A fase de edição é a responsável pela "aparência" final dos dados armazenados no banco de dados geo-espacial em forma de carta topográfica, ou seja, é a responsável pela simbolização cartográfica definida na MND2007 e aprovada pela CONCAR. Ela transforma os entes geométricos primários (pontos, linhas e áreas adquiridos na restituição) em representações cartográficas, tais como edificações, estradas e lagos, por exemplo.

Atualmente a edição é realizada automaticamente, pois o sistema do banco de dados geo-espacial permite indexar automaticamente a simbologia preconizada aos elementos vetoriais previamente validados e armazenados no banco. Parte do desenho que se repete em outras cartas, o que ocorre no mapeamento sistemático, foi sistematizado em algoritmos e implementado por meio de programação. O desenho da moldura interna das cartas, do quadriculado UTM, a malha geográfica, a disposição dos dados marginais e legenda de acordo com a folha modelo padrão e inclusive o cálculo e desenho da declinação magnética foram estruturados em algoritmos e programados para serem criados automaticamente para cada carta topográfica.

Quando for de interesse do usuário, a última etapa de produção de uma base cartográfica para atender à AID é a impressão final, podendo o produto ser arquivado oficialmente nos órgãos de interesse. Atualmente, em função das diversas análises que podem ser realizadas sobre os dados em formato digital, esta etapa encontra-se cada vez menos importante, podendo os dados serem simplesmente armazenados em meios magnéticos como CD e DVD-ROM.

3.2 A Base Cartográfica da AII

Para se confeccionar a base cartográfica da AII na escala 1:250.000 existem diversas metodologias que

envolvem insumos de baixo custo ou disponíveis gratuitamente na rede mundial de computadores, a internet, como imagens de sensores orbitais. Bases com esta escala, por não necessitarem de alta precisão cartográfica, podem ser confeccionadas a partir das etapas de digitalização matricial, georreferenciamento e vetorização de cartas topográficas existentes do IBGE e/ou da DSG e por meio de atualização baseada em interpretação e classificação supervisionada de imagens de satélites, englobando as áreas dos municípios de interesse.

O processo de automatização da cartografia ainda é relativamente recente. Além da questão relativa aos novos processos de geração de novas bases cartográficas, questiona-se também as etapas de transformação das cartas confeccionadas anteriormente para que se adequem ao novo padrão. A transformação e inserção das bases cartográficas analógicas (cartas em papel) para o meio digital são feitas através da execução das fases de digitalização matricial, georreferenciamento e vetorização.

A digitalização matricial neste caso é executada com o uso de um *scanner* com dimensão A0 (também chamado de cartográfico), onde é feita tanto sobre a carta impressa como sobre os originais de impressão, isto é, os respectivos fotolitos daquelas cartas (preto, sépia, azul e vermelho). A resolução utilizada é de 300 dpi para as cartas impressas e de 600 dpi para fotolitos (também conhecidos como positivos de juntada do processo de plasticogravura), gerando arquivos matriciais com resolução radiométrica de 8 bits para as cartas impressas e de 1 bit para os fotolitos.

Para que os arquivos matriciais sejam orientados a um referencial geodésico, isto é, georreferenciados (adquirindo um sistema de coordenadas associado a um sistema geodésico), são utilizadas todas as coordenadas relativas ao cruzamento de quadrículas (em média 290 pontos) nas cartas impressas. Após o georreferenciamento do arquivo da carta impressa, é feito sobre este os registros dos arquivos matriciais dos fotolitos, utilizando-se no mínimo 30 (trinta) pontos homólogos aos dois arquivos.

Em posse dos arquivos matriciais georreferenciados dos fotolitos das cartas antigas, poder-se-á dar início à etapa de vetorização. Nesta etapa é utilizado o método "*heads-up*", onde na própria tela do computador são traçados vetores sobre os *pixels* que representam os elementos cartográficos naqueles arquivos matriciais. Ainda durante a fase de vetorização, são realizados 03 (três) tipos de revisão: revisão em papel, onde são analisadas falhas como ausências de elementos a serem vetorizados; revisão de tela, onde são verificados erros geométricos do processo de vetorização; e revisão de nível, onde verifica-se a conformidade com a MND2007. Ao término da vetorização são gerados arquivos vetoriais georreferenciados, porém ainda sem atualização, não possuidores de representações cartográficas e sem associação à bancos de dados. Á esta tipo de arquivo é dado o nome de "spaguetti" por possuir a aparência de ser um simples entrelaçado de linhas vetoriais.

A atualização, principalmente dos elementos de área como nas categorias de localidades (no caso das manchas urbanas) e de vegetação, podem ser obtidas através da interpretação e classificação supervisionada de imagens de satélites como o CBERS e o LANDSAT-TM, desenhando os vetores de forma análoga ao do processo de vetorização. Também serão atualizados, caso sejam visíveis e identificáveis nas imagens orbitais, os elementos lineares que tenham sua geometria alterada em relação ao traçado original contido nas cartas topográficas vetorizadas. Caso o processo de atualização venha a gerar uma grande quantidade de novos vetores e surjam dúvidas relativas àquelas feições, sugere-se ainda a ida à campo visando realizar a etapa de reambulação, conforme explicitada anteriormente.

Com a atualização, já em formato digital, das cartas antigas, é possível então realizar as etapas de validação, edição e impressão cartográfica, analogamente às realizadas na confecção da base cartográfica da AID. Conclui-se então a confecção da base cartográfica 1:250.000 para apoio à AII e ao EIA/RIMA.

4 CONCLUSÕES

A construção e duplicação das rodovias nacionais depende, diretamente, da elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório, conforme o Art. 2º, item I da Resolução nº. 001 do CONAMA (Brasil,1986), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA. Nas conclusões do EIA/RIMA de cada projeto deverão ser enfocados pontos como:

- as prováveis modificações ambientais nas áreas de influência do empreendimento, apresentando mapas georreferenciados sobre os meios físico, biótico e sócio-econômico, decorrentes da implantação e operação do projeto;
- os benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes; e
- a avaliação do prognóstico realizado quanto à viabilidade ambiental do projeto.

De acordo com o Art. 11 da Resolução nº. 237 do CONAMA (Brasil, 1997), todos os "estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados". Neste cenário, as OMDS/DSG encontram-se plenamente capacitadas para atender às necessidades de mapeamento, seja disponibilizando bases cartográficas já prontas nas escalas que atendem à finalidade, como 1:50.000 e 1:250.000, seja planejando e/ou executando novos projetos de mapeamento e/ou atualização.

Em função do caráter multi e interdisciplinar e das variações temporais dos dados obtidos em um EIA/RIMA, sugere-se o uso de um Sistema de Informações Geográficas – SIG. Diferentemente de um banco de dados geo-espacial, o SIG possibilita a realização de análises espaciais, integrando todos os dados ao terreno e auxiliando usuários em tomadas de

decisões no sentido de identificar graficamente os locais mais afetados do projeto e os mais adequados à implantação das medidas mitigadoras propostas. Observa-se que o objetivo principal na confecção do relatório final reside não somente na identificação dos impactos ambientais, mas principalmente na recomendação de medidas que venham a eliminá-los, mitigá-los ou compensá-los. Essas medidas deverão ser implementadas visando à recuperação e conservação do meio ambiente, devendo ser executadas em programas e locais específicos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução nº001 do CONAMA**. 1986.

BRASIL. **Norma Brasileira 13.1333**. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. 1994.

BRASIL**. Resolução nº237 do CONAMA**. 1997.

BRASIL. **Normas Provisórias para Estruturação e Validação de Arquivos Digitais.** 1ª Divisão de Levantamento (Exército Brasileiro). Porto Alegre, Brasil. 2000.

BRASIL. **Resolução nº344 do CONAMA**. 2004.

BRASIL. **Resolução nº357 do CONAMA**. 2005.

IBAMA. **Termo de referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, referentes às obras de adequação da capacidade e melhorias operacionais da rodovia federal BR 280, trecho São Francisco do Sul – Jaraguá do Sul, no estado de Santa Catarina. Brasília – DF**. Joinvile, 2007.