

Importância dos Produtos cartográficos em EIA/RIMA de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica: um Estudo de Caso

Alisson Humbert's Martins ¹
Profa. Dra. Ruth Emilia Nogueira Loch ²

¹UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88036-330 Florianópolis SC
alisson@prosul.com

²UFSC - Depto. de Geociências
88040-900 Florianópolis SC
renloch@cfh.ufsc.br

Resumo: A utilização de produtos cartográficos no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) de Linhas de Transmissão de Energia Elétrica (LT) é uma das exigências por parte dos órgãos ambientais licenciadores. Por isso, as empresas privadas do setor de transmissão de energia elétrica tem se ajustado a essas exigências, utilizando diversos tipos de mapas básicos e temáticos quando buscam o licenciamento para novas linhas de transmissão. Esta pesquisa buscou detectar quais produtos cartográficos são geralmente empregados no EIA/RIMA deste tipo de empreendimento e, obter informações junto aos profissionais da área ambiental quanto à real aplicabilidade dos mesmos. Para tanto, foi desenvolvido um questionário com sete perguntas, o qual foi aplicado junto a esses profissionais, abordando aspectos relativos a comunicação cartográfica e da importância que alguns produtos cartográficos tem na elaboração de EIA/RIMA. Desta forma, pode-se tecer algumas considerações a respeito, dentre as quais apontam a necessidade por elementos da base cartográfica nos mapas temáticos. Salientando, uma preocupante realidade do mercado cartográfico, onde grande parte dos mapas não apresentam informações de base aos usuários.

Palavras chaves: cartografia, meio ambiente, produtos cartográficos

Abstract: The use of cartographic products in the Environmental Impact assessment studies (AIAs or EIA/RIMA) and reports concerning the licensing of power transmission lines often present many cartographic material and data is a requirement from ambiental licensing organs. Therefore, the private companies of the electric transmission area have adjusted themselves to these exigencies, using several kinds of thematic and basic maps when looking for the licensing for new transmission lines. This research tried to find out which cartographic products are usually utilized in the EIA/RIMA of this kind of undertaking and also, to gather information from the ambiental area professionals related to their real applicability. To do so, a questionnaire with seven questions was developed and applied with these professionals addressing aspects of the cartographic communication and of the importance that some maps have in the AIAs development. In this way, a few observations can be made, as the need for basic elements of the cartographic communication in the thematic maps. It has to be pointed out a disturbing reality of mapping market for many parts of the maps do not show the basic information to the users.

Keywords: cartography, environment and cartographic products

1 Introdução

Com a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA n°. 001 de 23 de janeiro de 1986, tornou-se obrigatório para empreendimentos causadores de impactos ambientais a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Estes instrumentos servem para o licenciamento ambiental junto aos organismos de fiscalização ambientais estaduais e federais.

A resolução do CONAMA n°. 237 de 19 de dezembro de 1997, modifica a resolução CONAMA 001/86 regulamentando a obrigatoriedade do EIA/RIMA para empreendimentos modificadores do meio ambiente, dentre os quais, conforme o Anexo I desta resolução, encontram-se os serviços de utilidade pública como a Transmissão de Energia Elétrica. Integrando esta atividade estão as Linhas de Transmissão de Energia Elétrica acima de 230 kV por serem elementos essenciais de infra-estrutura básica para o desenvolvimento do país.

As linhas de transmissão acima de 230 kV são consideradas como empreendimento de grande porte, fazendo-se necessário a elaboração do EIA/RIMA com o propósito de verificar a viabilidade locacional e social ambiental. Estes instrumentos de licenciamento prévio devem ser realizados por uma equipe multidisciplinar cuja missão está em reger as decisões que determinam as melhores alternativas de projeto para a implantação das linhas de transmissão.

Com o objetivo de obter subsídios à tomada de decisão o gestor e sua equipe técnica devem ter o conhecimento detalhado da área de interesse a qual será inserido o empreendimento. Assim, não diferente de outros projetos de engenharia é necessário à utilização de produtos cartográficos para a espacialização das informações, tendo esses um importante papel no processo de investigação socioambiental.

No entanto, sabe-se que nem sempre, mas na maioria das vezes os mapas incluídos nos EIAs/RIMAs são meras figuras pouco utilizadas devido a diversos fatores. É exatamente na questão dos mapas que fazem parte dos EIAs/RIMAs de linhas de transmissão de energia elétrica (quais são eles, como são elaborados, como são utilizados e a sua importância perante aos usuários) o enfoque desta pesquisa. Assim, com base no conhecimento adquirido através do contato com a iniciativa privada produtora de mapas e com a realização de uma pesquisa que, através das respostas adquiridas obtidas e das análises efetuadas sobre um conjunto de mapas temáticos do EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2) (PROSUL, 2005), foi elaborado uma proposta para a representação cartográfica desses produtos.

2 Objetivos da pesquisa

Analisar os produtos cartográficos de maior relevância no EIA/RIMA da Linha de Transmissão 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2) quanto à eficácia da comunicação da informação, considerando os usuários dos mapas.

Para atingir o objetivo proposto, perseguiu-se dois objetivos específicos:

- a) Buscar informações junto aos profissionais e técnicos da área sobre a utilização dos produtos cartográficos nos estudos socioambientais;
- b) Identificar, através da experiência de profissionais e técnicos da iniciativa pública e privada, quais produtos cartográficos são relevantes para o Estudo de Impacto Ambiental.

3 Fundamentação teórica

3.1 Impacto ambiental

Entre fins da década de 1950 e início da de 1960, a crescente sensibilidade de estudiosos, acadêmicos e gestores públicos, apontava a necessidade urgente da criação de novos instrumentos capazes de complementar e ampliar a eficiência dos tradicionalmente utilizados no licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos. Na década de 1960 passou a consolidar-se o conceito, hoje corrente, de impactos sobre o meio ambiente (BRAGA et al., 2005).

Após quase duas décadas o Brasil definiu a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal n° 6.938, de 31/08/81) criando dois instrumentos, a Avaliação de Impactos Ambientais e o “Licenciamento de Atividades Efetiva ou Potencialmente Poluidoras”. Cinco anos depois o CONAMA, por meio da Resolução n° 001/86, definiu impacto ambiental como: *“Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades sociais e econômicas; iii) a biota; iv) as condições estéticas e sanitárias do*

meio ambiente; v) a qualidade dos recursos ambientais”.

Os processos de modernização incorporam elementos e conceitos que visam minimizar os impactos ambientais. Toda atividade econômica gera direta ou indiretamente algum tipo de degradação ambiental. Os processos de minimizar estes impactos podem e devem ser focalizados sob uma ótica moderna. Os custos para o tratamento destas degradações atingiram níveis inaceitáveis, acarretando um inevitável uso de novas tecnologias para a reabilitação do ambiente. Neste sentido, a gestão ambiental visa compatibilizar usos múltiplos, no sentido de harmonizá-lo ao denominado desenvolvimento sustentável (PIRES, 2005).

3.2 Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - EIA/RIMA

O Estudo de Impacto ambiental é um dos elementos do processo de avaliação de impacto ambiental. Trata-se da execução por uma equipe multidisciplinar das tarefas técnicas e científicas destinadas a analisar, sistematicamente, as consequências da implantação de um determinado empreendimento ou projeto no meio ambiente (QUEIROZ, 1993).

O EIA é um instrumento técnico-científico de caráter multidisciplinar, capaz de definir, mensurar, monitorar, mitigar e corrigir as possíveis causas e efeitos, de determinada atividade, sobre determinado ambiente materializando-o num documento, agora já direcionado ao público leigo, denominado de Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). O RIMA, é diferenciado pelo artigo 9º da Resolução CONAMA nº 001/86, como sendo um *“resumo de todas as atividades desenvolvidas por consultora autônoma do empreendedor, contratada por ele, e tecnicamente responsável pelos resultados apresentados”*.

Segundo Queiroz (1993), Relatório de Impacto ao Meio Ambiente é o documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental.

3.3 Cartografia temática

A Cartografia Temática, originária da Cartografia, surgiu no fim do século XVIII e início do século XIX. A representação gráfica, que é o mapa temático, é definida pela International Cartographic Association (ICA) como mapa designado para mostrar feições ou conceitos particulares. Envolvendo o mapeamento dos fenômenos físicos, culturais ou de idéias abstratas; considerando distâncias e direções, padrões de localização de atributos espaciais de mudanças de tamanho e magnitude (DENT, 1996).

Os produtos cartográficos têm sido muito utilizados para diagnósticos e avaliações do meio ambiente, tanto na localização e determinação da extensão de impactos ambientais, quanto em estudo de aptidão e uso de solos, na resolução de áreas de interesse ecológico, cultural e arqueológico, em zoneamentos, etc. A técnica consiste na elaboração de uma série de cartas temáticas que podem ser sobrepostas e fornecem informações que orientam os estudos sobre o meio, elas podem reproduzir uma síntese da situação ambiental de uma determinada área geográfica (BASTOS & ALMEIDA, 2002).

Os mapas temáticos, entretanto, são construídos sobre um conjunto de regras cartográficas, denominada de “linguagem cartográfica” (DENT, 1996; ROBINSON et al., 1995). Segundo DENT (1996), atualmente a maioria dos mapas temáticos de pequena escala são compilados a partir de dados digitais, e não mais de modo manual. Há pouco tempo atrás, a estação de trabalho de um cartógrafo era compreendida por uma mesa de desenho e uma variedade de lápis, canetas, compassos, esquadros, etc.

Atualmente uma boa parte dos produtos cartográficos temáticos é produzida através de modelagem e análise de diferentes tipos de dados, utilizando-se Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

3.4 Comunicação cartográfica

A origem da palavra comunicação nos remete a idéia de comunhão, comunidade, pelo intercâmbio de informações, sendo algo que se experimenta em vários campos e que se consolida através dos meios de comunicação (BARBOSA; RABAÇA, 2001).

Para Loch (2006), na área da Cartografia, a comunicação é intrínseca e, principalmente uma preocupação da cartografia temática; e neste contexto, é pesquisada há pelo menos cinquenta anos e continua aberta a

pesquisas. Na cartografia de base ou topográfica, a simbologia representa as feições da superfície terrestre que serve como referência à confecção de grande parte dos mapas temáticos, sendo que a simbologia já foi definida há muito tempo, e por isso é mais utilizada e conseqüentemente mais experimentada. Considerando que na maioria dos países a simbologia é definida por normas, similarmente o Brasil também possui suas normas.

Segundo Kolacny (1977) o produto cartográfico não pode atingir seu efeito máximo se o “cartógrafo” considerar a produção e o consumo de mapas como dois processos diferentes. Esse efeito máximo só pode ser obtido se a criação e utilização dos trabalhos de Cartografia forem considerados dois componentes de um processo coerente (e, em certo sentido, indivisível) no qual as informações cartográficas originam, são comunicadas e produzem um efeito. Esse processo pode ser chamado de “Comunicação da Informação Cartográfica”. Desta forma, o sucesso só poderá ser alcançado se for dada total atenção à conexão mútua entre os dois componentes desse processo de comunicação, ou seja, a produção e a criação de um produto cartográfico e sua utilização ou consumo.

4 Área de Estudo

4.1 Localização da área de estudo

O Estado de Santa Catarina possui 293 municípios, segundo o IBGE (2005), sendo que 32 destes fazem parte da área de estudo da Linha de Transmissão 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2), que está dividida em dois trechos. O primeiro inicia na região Suldeste do Estado estendendo-se até a região Leste, no sentido Oeste-Leste, abrangendo os municípios de: Campos Novos, Abdon Batista, Vargem, Cerro Negro, São José do Cerrito, Correia Pinto, Ponte Alta, Palmeira, Otacílio Costa, Agrolândia, Petrolândia, Ituporanga, Chapadão do Lageado, Alfredo Wagner, Imbuia, Vidal Ramos, Leoberto Leal, Angelina, São Pedro de Alcântara, Antônio Carlos. O segundo trecho inicia na região Leste junto à faixa litorânea, no sentido Sul-Norte, abrangendo os municípios de: Biguaçu, São João Batista, Canelinha, Tijucas, Brusque, Camboriú, Itajaí, Ilhota, Gaspar, Luiz Alves, Massaranduba, todos no Estado de Santa Catarina.

A Figura 1 apresenta localização da área de estudo no contexto nacional e regional, e, a Figura 2 aborda os municípios atingidos pela LT.

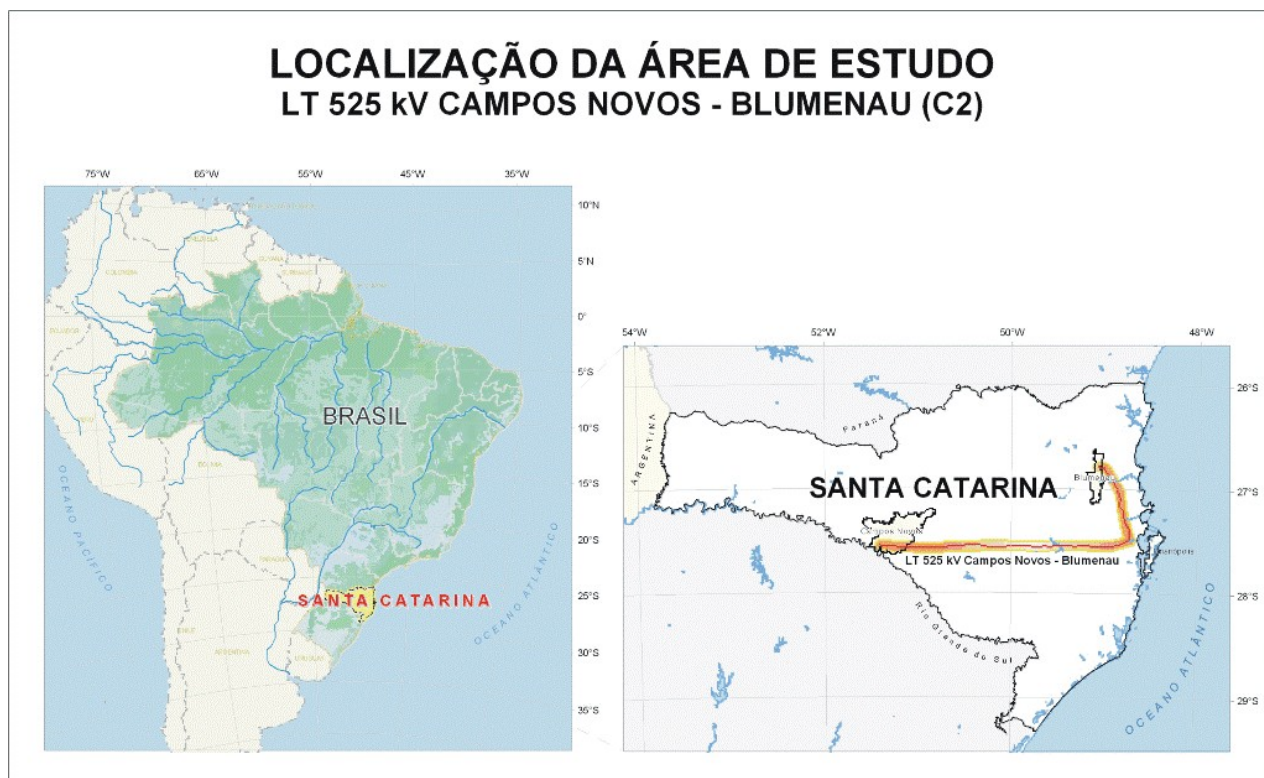


Figura 1 - Localização da área de estudo



Figura 2 - Municípios atingidos pela LT

5 Materiais e Método

5.1 Materiais

5.1.1 Recursos de Cartografia e de Sensoriamento Remoto

Produtos cartográficos constantes no EIA/RIMA na escala 1: 100.000, fornecidos pela a empresa PROSUL, em meio analógico (papel) e meio digital nos formatos “*mxd*” e “*shapefile*”,

5.1.2 Equipamentos e softwares utilizados

- a) ArcMap/ArcView (ArcGIS Desktop), versão 9.1 registrado pela ESRI - Licenciado para a empresa PROSUL;
- b) Windows XP Professional, sistema operacional registrado pela Microsoft Corporation - Licenciado para a empresa PROSUL;
- c) Microsoft Office, suíte de aplicativos registrado pela Microsoft Corporation - Licenciado para a empresa PROSUL.

5.2 Método

O método utilizado consistiu na formulação de quesitos para compor o questionário, coleta dos dados e processamento das informações obtidas em meio analógico para meio digital, que permitiram a geração de gráficos, posterior análise e conclusões a respeito das informações obtidas.

5.3 Formulação e aplicação do questionário/entrevista

Conforme Venturi (2005) as técnicas de questionário e entrevistas tem sido comumente utilizadas em pesquisas que envolvam pessoas como fonte de dados e informações necessárias à análise da realidade estudada. Como orientação para a formulação do questionário observou-se os seguintes procedimentos:

- a) Elaboração de uma listagem de perguntas, selecionando aquelas que melhor retratassem o objeto do estudo;
- b) Estabelecimento de uma ordem lógica para que o indivíduo não se confunda ao preencher as respostas;
- c) Escolha, para cada quesito, do melhor formato da resposta;
- d) Decidir a forma de apresentação dos quesitos;
- e) Proceder à distribuição dos quesitos na(s) página(s), observando o layout, a legibilidade, adequação dos espaços reservados as respostas;
- f) Fazer teste de aplicação e tabulação e corrigir eventuais problemas;
- g) Providenciar cópias e impressões dos questionários.

Baseado nesses procedimentos elaborou-se o questionário [o qual poderá ser conhecido na íntegra em Martins (2007)], que foi aplicado diretamente aos profissionais que atuaram na elaboração do EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos - Blumenau (C2), sendo esses, consultores e funcionários da empresa PROSUL – Projetos Supervisão e Planejamento Ltda., com sede na cidade de Florianópolis/SC.

Foram efetuadas 07 (sete) perguntas sempre colocando as opções possíveis para assinalar como respostas e, ainda, deixando um espaço para respostas a “outras” onde o respondente descrevia a sua opinião ou apontamento. Para abranger os vários aspectos que norteiam a utilização dos produtos cartográficos constantes no EIA/RIMA, foram incluídas perguntas envolvendo os elementos de comunicação cartográfica, além da investigação sobre a importância dos mapas nos estudos ambientais e aplicação dos mesmos nas etapas que precedem à elaboração do EIA/RIMA.

Ao todo foram envolvidos 10 (dez) profissionais que atuaram no EIA/RIMA da referida LT, sendo que apenas 05 (cinco) responderam o questionário, ou seja, 50% do universo pesquisado. Entretanto, adotou-se para esta pesquisa, por se tratar de um estudo de caso, 100% da amostra como sendo os 05 (cinco) questionários entregues. O Quadro 1 apresenta a formação, a função e o número total de entrevistados e aqueles que responderam ao questionário.

Quadro 1 – Dados dos entrevistados

Formação	Função	Qtde de entrevistados	Entrevistados que responderam
Arqueólogo e Historiador	Estudos do meio socioeconômico – Caracterização histórica e diagnóstico arqueológico	1	-
Biólogo e Botânico	Estudos do meio biótico – fauna e flora Coordenação técnica	3	2
Geólogo	Estudos do meio físico - geologia	1	-
Engenheiro Agrônomo	Coordenação geral	1	-
Engenheiro Civil	Estudos do meio físico - solos	2	1
Engenheiro Sanitarista e ambiental	Estudos do meio físico – recursos hídricos Coordenação técnica	2	2

5.3.1 Aplicação do questionário

Primeiramente, contactou-se a gerência do departamento de meio ambiente da empresa Prosul, para autorização da entrevista junto aos profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2), a qual foi concedida em agosto de 2006. Obtida autorização, estabeleceu-se contato diretamente com os profissionais, realizando-se um encontro preliminar para salientar a importância da pesquisa e, oportunamente, realizar a entrega do questionário.

Conversou-se com cada profissional, explanando os objetivos a cerca da pesquisa e esclarecendo dúvidas referentes aos quesitos formulados. O questionário foi entregue sendo disponibilizado uma cópia em papel e outra em meio digital. Sabe-se que, a maioria das entrevistas que utilizam questionários, pode haver dificuldade quanto a devolução dos mesmos por diversos motivos, seja por falta de tempo, não entendimento, entre outros. Portanto, optou-se por encaminhar cópia em meio digital para permitir aos entrevistados formularem suas respostas utilizando computador e, possibilitando o envio do questionário via correio eletrônico (*e-mail*). Entretanto, como relatado, apenas 05 (cinco) dos 10 (dez) entrevistados devolveram os questionários, e desses 02 (dois) enviaram por *e-mail*.

Salienta-se que, durante a entrevista, foi indagado quanto ao acesso dos profissionais aos mapas disponibilizados no EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2), onde todos disseram que tinham cópia dos mesmos e que utilizariam para responder as questões relacionadas.

O questionário foi aplicado sem que o entrevistado fosse obrigado a responder algo que não soubesse ou que não tivesse sido esclarecido pelo entrevistador. Entretanto, com o intuito de não induzir respostas solicitou-se que os quesitos fossem respondidos em particular, sem a presença de outras pessoas.

5.3.2 Compilação dos dados extraídos dos questionários

Com os questionamentos e as respectivas respostas em mãos, procedeu-se a compilação dos dados utilizando o software Excel (planilha eletrônica) integrante do pacote de aplicativos do Microsoft Office.

O método para a contagem dos dados foi pela observância das informações incidentes nas respostas, realizando-se a entrada e quantificação dos dados em tabelas do Excel. Depois de geradas as planilhas com a síntese quantitativa de cada quesito da pesquisa, procedeu-se a confecção dos respectivos gráficos para posterior análise e discussão dos resultados.

6. Resultados e Discussão

6.1 Análise e discussão dos resultados do questionário

Cabe salientar que, pelo fato deste trabalho ser um estudo de caso, a amostragem ficou restrita aos profissionais entrevistados, conforme apresentado no item 5.3 e, portanto, deve ser observado a cerca dos resultados e conclusões obtidas. A maioria das repostas foram transformadas em gráficos, permitindo ao autor realizar a análise e crítica, respectivamente, a cerca dos resultados de cada pergunta, constante no questionário (MARTINS, 2007), como segue:

6.1.1 Análise dos resultados da pergunta 01

Na seqüência são apresentados os gráficos e a explanação a cerca das respostas fornecidas pela pergunta 01 do questionário, a qual salienta o grau de importância de determinados mapas temáticos para os analistas ambientais.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 mostram gráficos com os resultados relativos à importância dos produtos cartográficos constantes no EIA/RIMA segundo a opinião os entrevistados. Com base nas análises dos gráficos, elaborou-se uma síntese destacando-se, de acordo com o grau de importância para os entrevistados, os seguintes produtos cartográficos:

<p>a) Alta importância:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Base cartográfica; - Carta imagem; - Mapa de áreas protegidas; - Mapa de uso e ocupação do solo. 	<p>b) Média importância:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapas de áreas de influência; - Mapa de declividades; - Mapa geológico; - Mapa hipsométrico; - Mapa pedológico. 	<p>c) Baixa ou sem importância</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo digital de elevação.
---	--	--

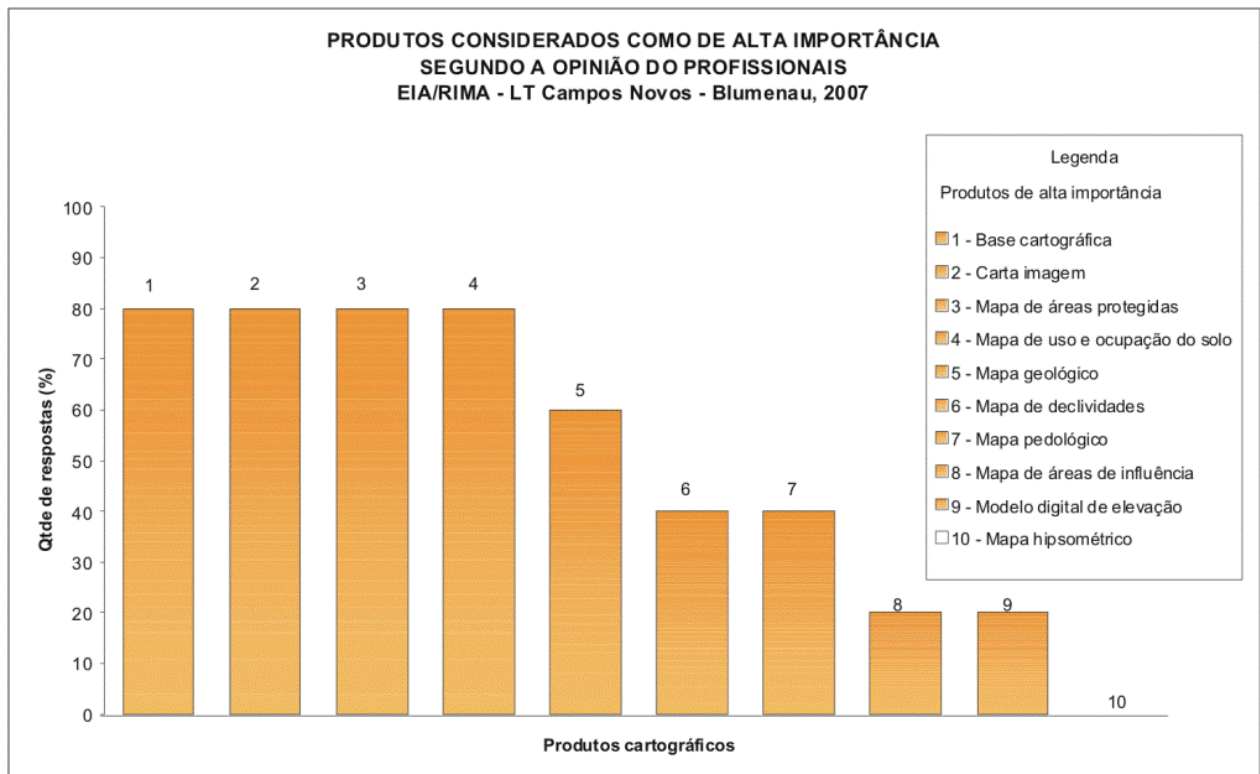


Figura 3 : Gráfico (a): produtos cartográficos considerados como de alta importância

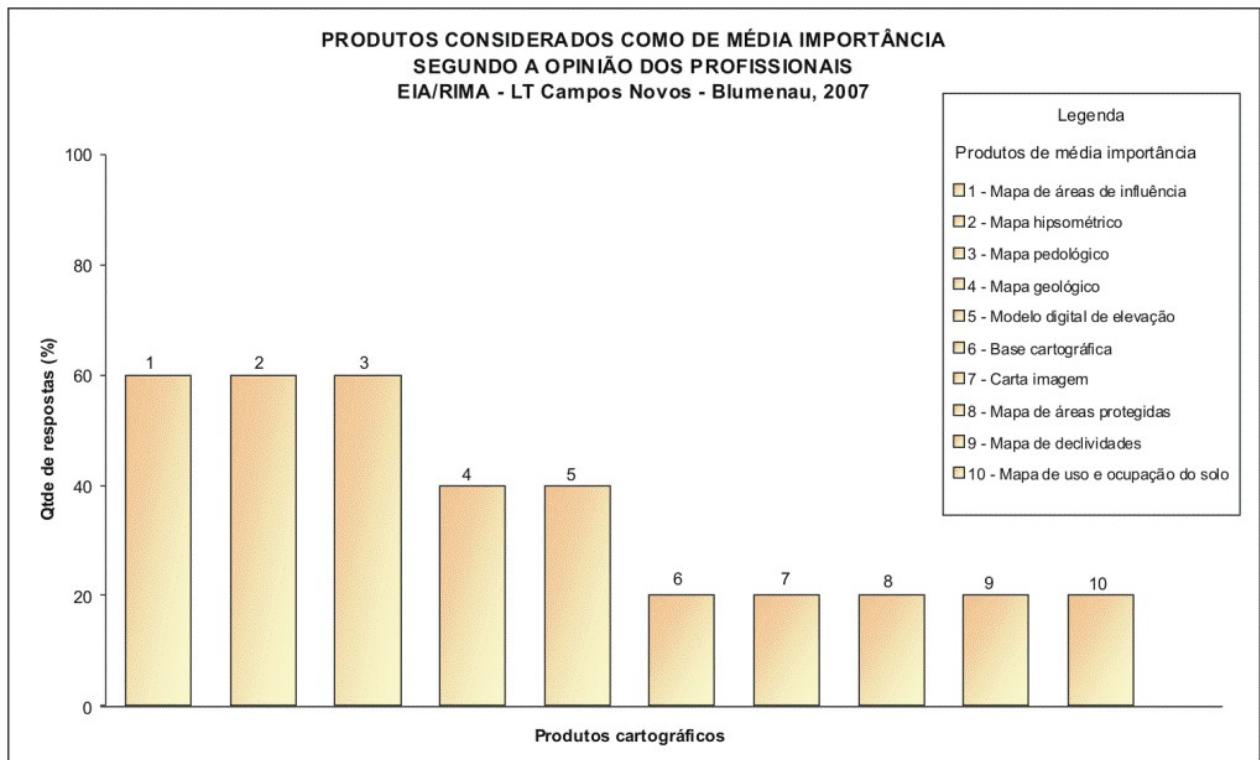


Figura 4 : Gráfico (b): produtos cartográficos considerados como de média importância



Figura 5 : Gráfico (c): produtos cartográficos considerados como de baixa importância

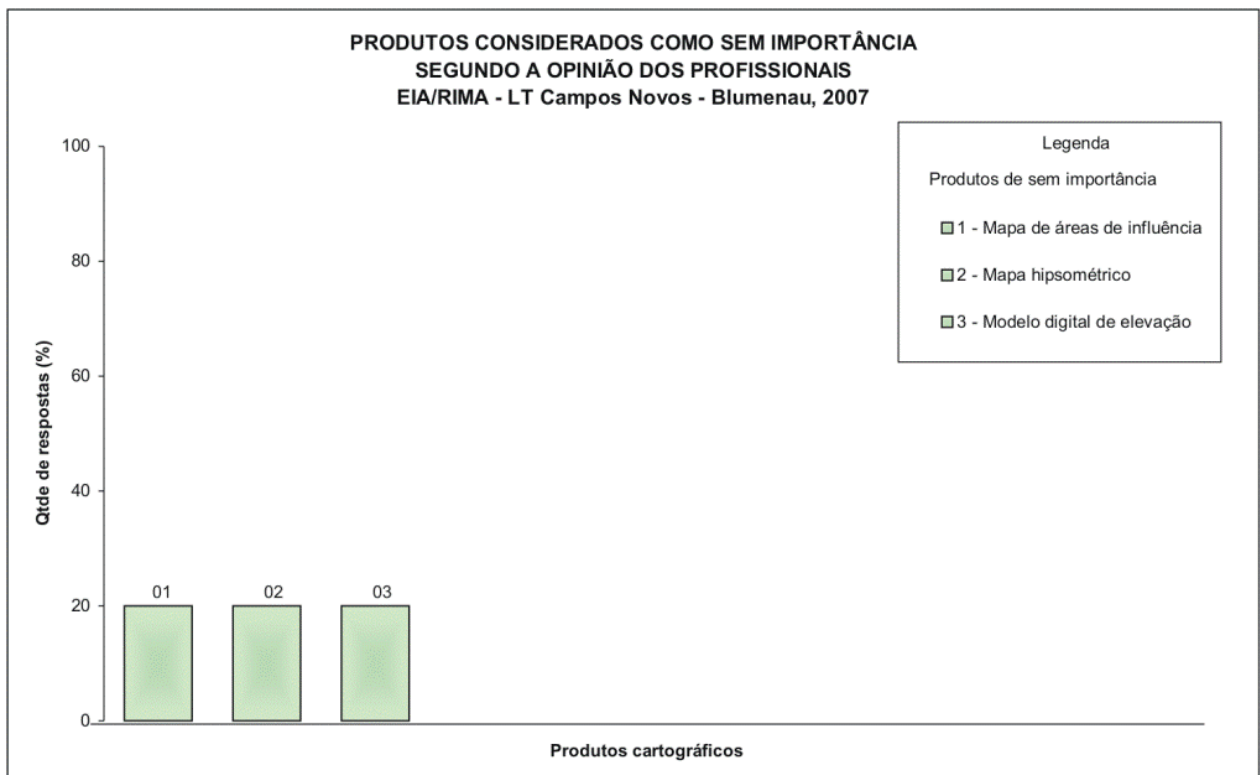


Figura 6 :Gráfico (d): produtos cartográficos considerados como sem importância

Na segunda parte da pergunta que indaga sobre a descrição das etapas em que os produtos são empregados, a maioria dos entrevistados respondeu que a base cartográfica, a carta imagem, o mapa de áreas protegidas e o mapa de uso e ocupação do solo são utilizados para estudos preliminares e no diagnóstico ambiental (envolvendo os meios físico, biótico e antrópico). Esses produtos são essenciais na contextualização dos estudos, permitindo aos técnicos caracterizar a área de estudo, além de fornecer aspectos relativos às restrições ambientais, subsidiando a tomada de decisão quanto à determinação da viabilidade locacional do empreendimento.

As respostas mostram que determinados produtos cartográficos possuem maior ou menor importância em relação a outros. Entretanto, na maioria das vezes, alguns são subutilizados pelos profissionais que elaboram os EIAs/RIMAs, podendo-se afirmar que desconhecem o potencial que os produtos da Cartografia tem para a análise ambiental.

6.1.2 Análise dos resultados da pergunta 02

Na seqüência é apresentado um gráfico e a explanação a cerca das respostas fornecidas pela pergunta 02 do questionário, que indaga a cerca das informações da base cartográfica necessárias em outros mapas temáticos.

Pelo fato que a maioria dos produtos cartográficos, constantes no EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos - Blumenau (C2), não possui informações básicas como recursos hídricos e sistema viário, procurou-se saber dos entrevistados, quais elementos apresentados na base cartográfica seriam fundamentais em outros produtos cartográficos.

O gráfico da Figura 7 permite analisar os elementos cartográficos de maior relevância apontados pelos entrevistados.

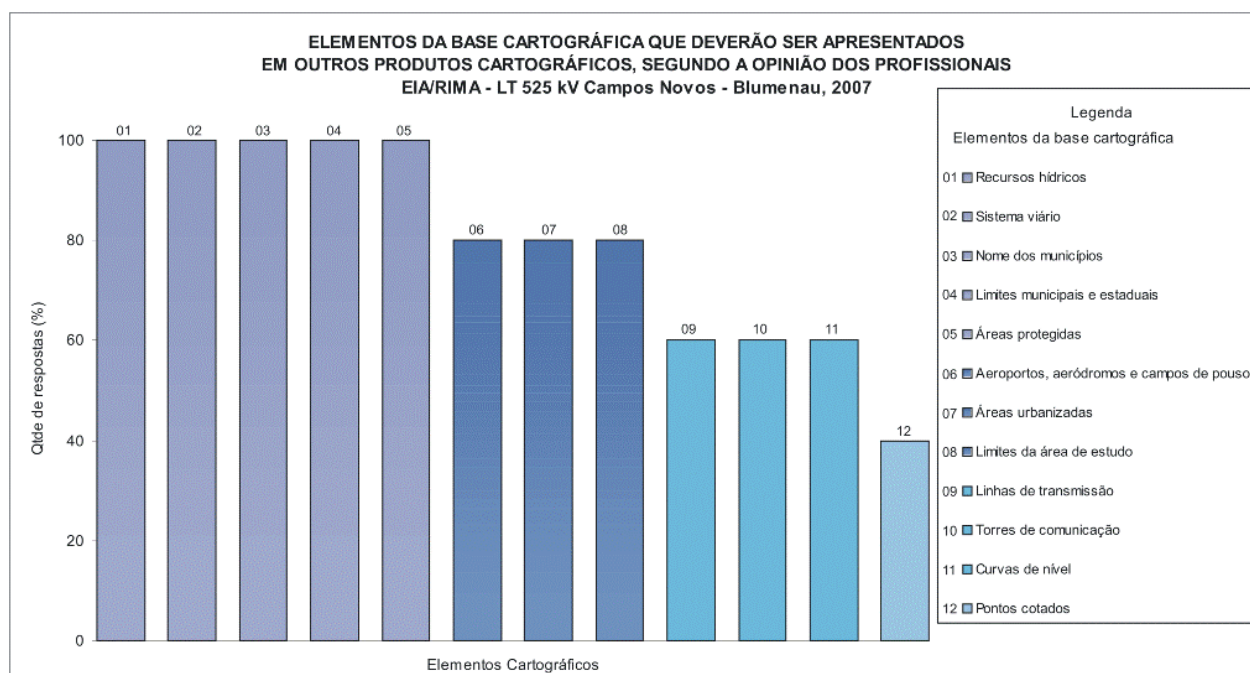


Figura 7 - Elementos da base cartográfica que deverão ser apresentados em outros produtos cartográficos.

De acordo com a opinião de todos os entrevistados (vide gráfico da Figura 7), os elementos da base cartográfica que deverão ser apresentados nos mapas temáticos são: os recursos hídricos, o sistema viário, as toponímias ou nomes dos municípios, os limites políticos (municipais e estaduais) e as áreas protegidas. Já as informações sobre aeroportos, aeródromos e campos de pouso, bem como áreas urbanizadas e o limite da área de estudo foram destacadas por 80% dos profissionais. Os demais elementos como linhas de transmissão, torres de comunicação, curvas de nível, pontos cotados foram apontadas por menos de 60% dos entrevistados.

Percebe-se que a maioria dos técnicos que utilizam mapas temáticos necessitam visualizar alguns elementos da base cartográfica que servem para a localização espacial das informações, facilitando a interpretação dos dados temáticos e aumentando a eficiência na comunicação cartográfica.

6.1.3 Análise dos resultados da pergunta 03

Na seqüência é apresentado um gráfico e a explanação a cerca das respostas fornecidas pela pergunta 03 do questionário.

Com o intuito de testar o conhecimento dos entrevistados quanto à utilização de outros produtos cartográficos que não foram abordados no EIA/RIMA da LT 525 kV Campos Novos - Blumenau (C2), foram relacionados alguns mapas temáticos e solicitado que os mesmos descrevessem a sua finalidade, como mostra o resultado desta indagação (vide Figura 8).

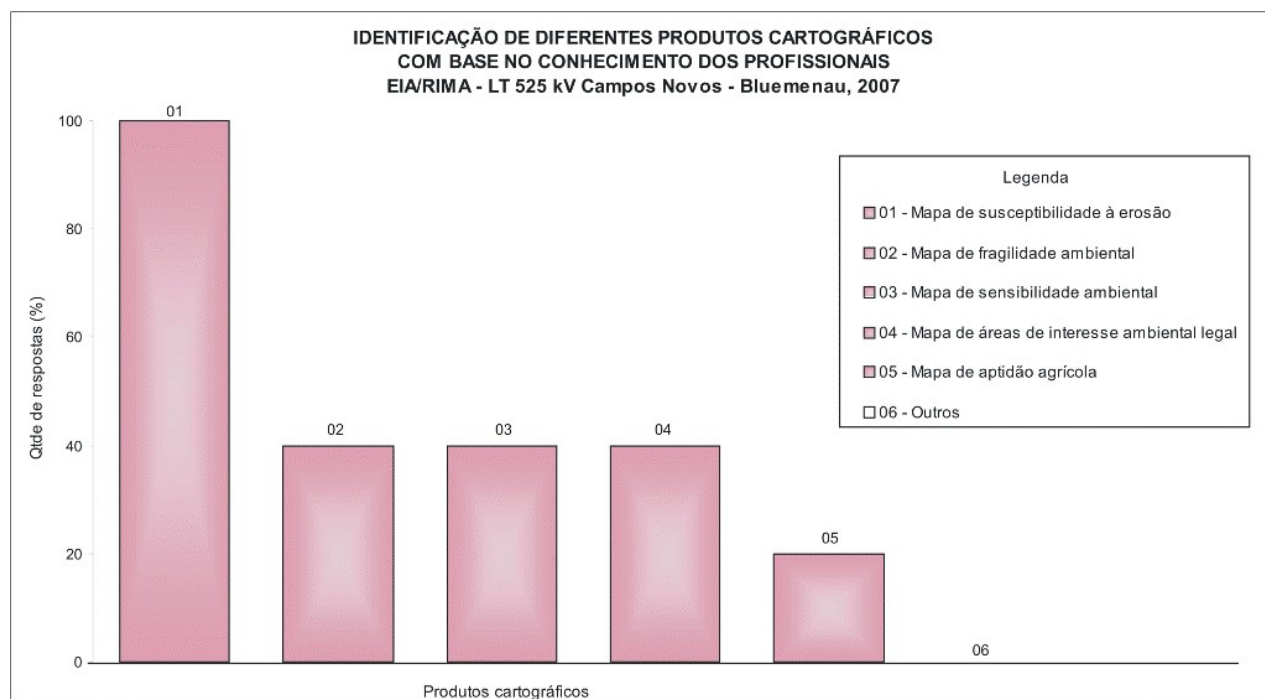


Figura 8 - Identificação de diferentes produtos cartográficos.

Analisando as informações constantes no gráfico da Figura 8, verificou-se que 100% dos entrevistados já utilizaram o *mapa de susceptibilidade à erosão*. Realizando uma síntese das respostas abertas, foi salientado pelos entrevistados que este produto tem por finalidade, a partir do cruzamento das informações do meio físico, a determinação das áreas sensíveis ou vulneráveis aos processos erosivos, além da delimitação e quantificação, permitindo a determinação quanto à magnitude e importância dos impactos ambientais correlacionados.

As demais respostas, entre 20% a 40% dos entrevistados, mostram que já tiveram algum contato como os demais produtos cartográficos listados, mas não sabem dizer claramente a finalidade dos mesmos.

Tal fato leva a concluir que esses profissionais não detêm o conhecimento suficiente quanto à utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), havendo a necessidade da integração de profissionais das áreas afins à Cartografia para que seja agregado o conhecimento sobre a análise espacial das informações aos estudos ambientais.

6.1.4 Análise dos resultados da pergunta 04

A Figura 9 apresenta os resultados relacionados à importância da utilização de elementos cartográficos para a correta interpretação dos produtos cartográficos, obtidos com as respostas da pergunta 04.

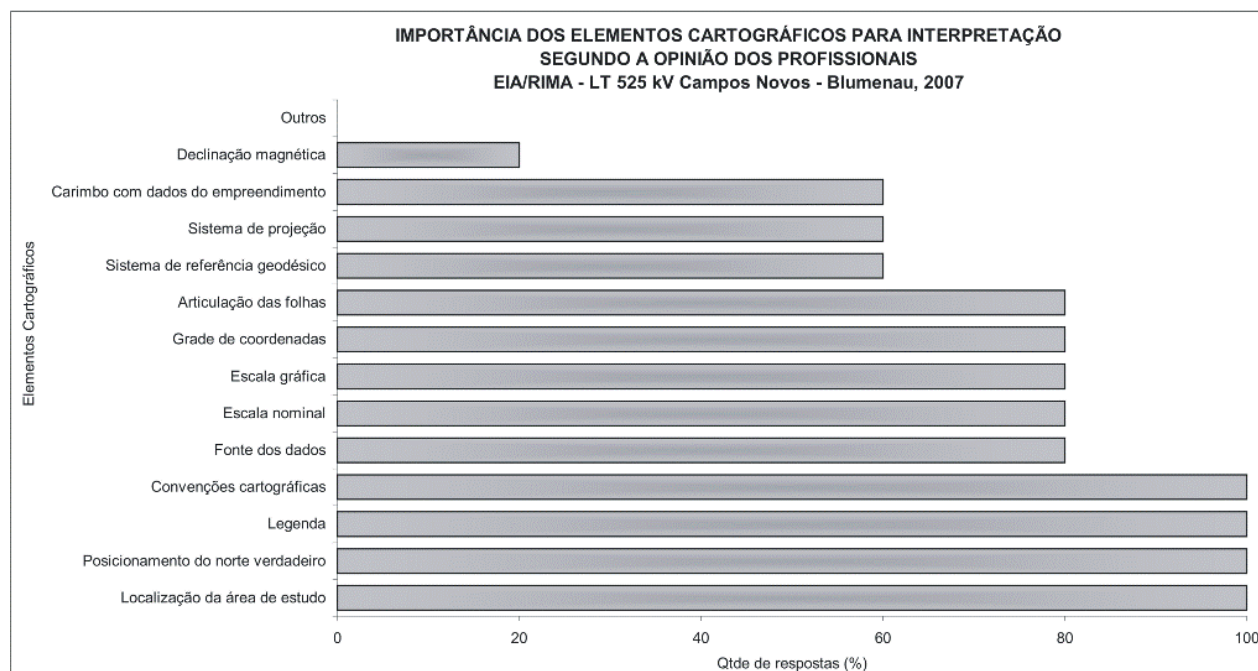


Figura 9 - Importância dos elementos cartográficos para interpretação.

Com base nos resultados e análises extraídas do gráfico da Figura 9, percebe-se que parte dos entrevistados desconhece ou tem pouco conhecimento sobre a importância de um sistema de referência geodésico e de projeção para um mapa. Isso pode ser explicado pela formação acadêmica, onde, provavelmente, a disciplina de fundamentos da Cartografia não faz parte da grade curricular da maioria dos cursos de: engenharia (ambiental, civil, elétrica, florestal, sanitária, e outras); arqueologia; biologia; geologia; oceanografia; e áreas correlatas a área ambiental. Entretanto, o sistema de referência é muito importante, tendo em vista que os mapas poderão ser utilizados por diferentes profissionais até mesmo de outros países, os quais certamente utilizaram para realizar medições ou até mesmos reproduzir outros mapas temáticos.

6.1.5 Análise dos resultados da pergunta 05

As respostas fornecidas pela pergunta 05, na qual indaga sobre a utilização dos mapas nos trabalhos de campo, constatou-se que a maioria dos profissionais utilizou pelo menos uma vez um mapa ao realizar alguma atividade de campo. Também, que a base cartográfica, a carta imagem, o mapa de áreas protegidas e o mapa de uso e ocupação do solo foram os principais produtos cartográficos empregados por esses profissionais na determinação das alternativas locais para a LT 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2).

Esta informação remete a um produto cartográfico que trata das alternativas locais, ou seja, o *mapa de alternativas locais*. Este mapa, muitas vezes, não é apresentado nos EIAs/RIMAs devido a falta de um profissional com conhecimento em geoprocessamento, capaz de realizar a análise espacial das informações que irão subsidiar o analista ambiental para a tomada de decisão quanto as alternativas mais favoráveis, em relação aos aspectos socioambientais para a implantação de um empreendimento.

6.1.6 Análise dos resultados da pergunta 06

A pergunta 06 questionou sobre a importância dos produtos cartográficos na elaboração e avaliação de EIA/RIMA. Onde todos os entrevistados responderam que os mesmos são fundamentais tanto para a elaboração como para a avaliação do EIA/RIMA e que são empregados nas etapas que culminaram no diagnóstico e prognóstico ambiental da área em estudo.

É notório que tanto os mapas de base como os temáticos são utilizados pelo analista ambiental na realização dos seus trabalhos, uma vez que o estudo de impacto ambiental leva em consideração o meio ambiente como o espaço geográfico a ser estudado e, portanto, há necessidade da sua representação e

interpretação através de mapas.

6.1.7 Análise dos resultados da pergunta 07

Na seqüência é apresentado o gráfico da Figura 10 e a explanação a cerca dos resultados da pergunta 07, a qual trata da opinião dos entrevistados quanto os produtos cartográficos imprescindíveis para a elaboração de EIA/RIMA.

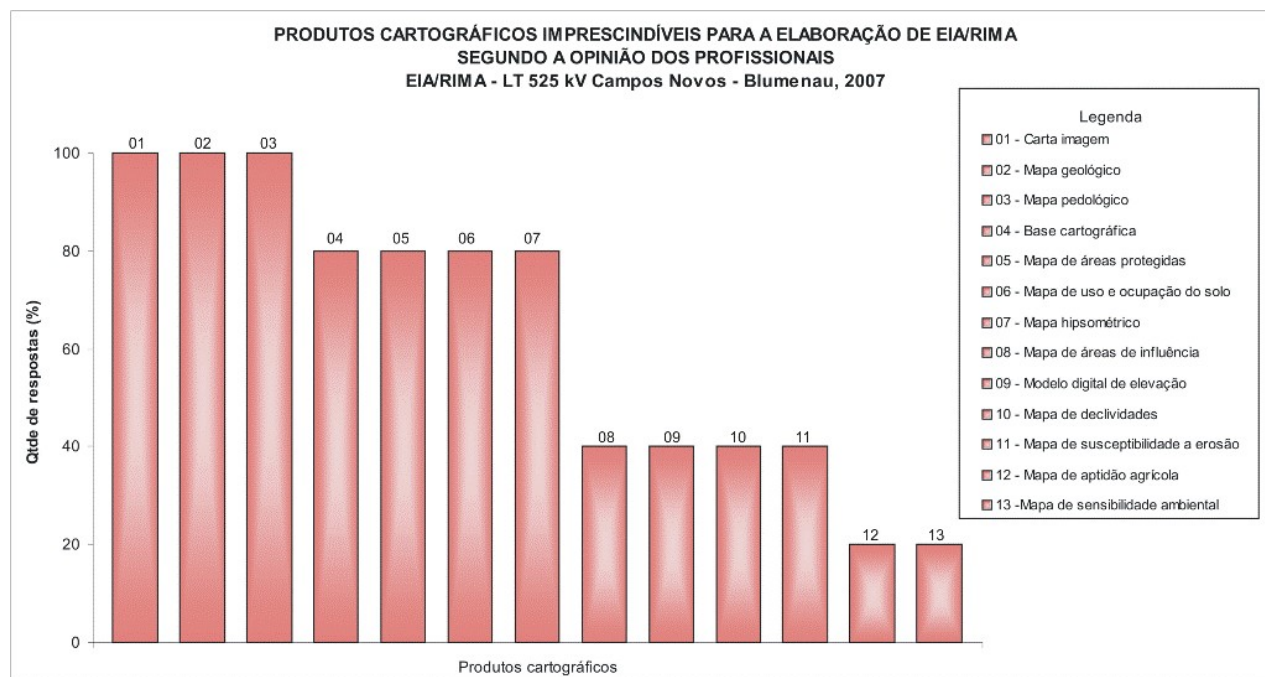


Figura 10 - Produtos cartográficos imprescindíveis para a elaboração de EIA/RIMA.

A partir das informações e análises extraídas do gráfico da Figura 10, todos os produtos cartográficos são imprescindíveis na elaboração do EIA/RIMA de Linhas de Transmissão, entretanto alguns são evidenciados, como: base cartográfica, carta imagem, mapa geológico, mapa pedológico, mapa de áreas protegidas; mapa de uso e ocupação do solo, mapa hipsométrico.

Com base nas informações compiladas com a aplicação do questionário pode-se afirmar, ainda, que existem um grande caminho a percorrer em relação à utilização da potencialidade que os produtos da Cartografia, apoiados nas geotecnologias, tem a oferecer para aos profissionais responsáveis pela elaboração dos EIAs/RIMAs.

7. Considerações Finais

Com a utilização do questionário conseguiu-se atingir os dois objetivos desta pesquisa, que foram: buscar informações junto aos profissionais e técnicos da área sobre a utilização dos produtos cartográficos nos estudos ambientais; e identificar, através da experiência de profissionais e técnicos da iniciativa pública ou privada, quais produtos cartográficos são essenciais e consideram parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental.

Os resultados da pesquisa apontaram a necessidade por elementos da base cartográfica (hidrografia, sistema viário, toponímias das localidades) nos produtos da Cartografia Temática. Esta informação remete a preocupante realidade do mercado cartográfico, onde grande parte dos mapas temáticos não apresentam informações da base cartográfica aos usuários.

Pode ser evidenciado que determinados produtos, como a Base Cartográfica, o Mapa de Áreas Protegidas e o Mapa de Uso e Cobertura da Terra, são assiduamente utilizados pela equipe integrante dos estudos

ambientais em questão. Esses produtos permitem a interpretação de informações relativas a interferências físicas e antrópicas, além de apontar elementos sobre restrições legais relativas ao meio ambiente, tornando-se essenciais já no início das atividades, onde há uma preocupação maior com o planejamento dos trabalhos de campo que precedem a elaboração do EIA/RIMA.

Como a amostragem considerou 10 (dez) entrevistados de uma única empresa, fica a recomendação que seja realizada uma pesquisa mais abrangente, envolvendo outras instituições e utilizando um universo maior para que seja confrontado com os resultados apresentados neste artigo, consolidando as considerações apresentadas.

Por fim, a incorporação de ferramentas de Sensoriamento Remoto e de Sistemas de Informação Geográfica nas empresas que trabalham neste segmento, aliadas ao conhecimento dos profissionais da área de Cartografia, Geoprocessamento e Meio Ambiente, certamente possibilitarão a confecção de produtos cartográficos mais eficazes no tocante a comunicação cartográfica. Para isso, há de se considerar uma revisão nas grades curriculares de alguns cursos de graduação que formam profissionais que direta ou indiretamente irão trabalhar, especialmente, com mercado voltado a estudos e avaliação de impactos ao meio ambiente.

8 Referências Bibliográficas

BARBOSA, G.; RABAÇA, C. A. *Dicionário de comunicação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. de. *Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais, Avaliação e Perícia Ambiental*, Sandra Baptista da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (orgs), 4a. Edição, Rio de Janeiro/RJ, Editora Bertrand Brasil, 2002, pp. 77-113.

BRAGA, B., et al.. *Introdução à engenharia ambiental*. O desafio do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Pearson Prentice Hall (ed.), 2005. 318 p.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Senado Federal, Centro Gráfico, Brasília, DF, 1988.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n. 001/86*. Publicada no Diário Oficial da União em 17 de fevereiro de 1986. Brasília, DF, 1986.

_____. *Resolução n. 237/97*. Publicada no Diário Oficial da União. Brasília, DF, 1997.

DENT, Borden D. *Cartography: thematic map design*. Dubuque: WCB Publishers, Georgia State University, 1996.

EPAGRI/IBGE. *Mapoteca topográfica digital de Santa Catarina*. Florianópolis, 2004. Disponível em <<http://www.epagri.rct-sc.br>>, acesso em 20 de março de 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas - DPE. Departamento de População e Indicadores Sociais - DEPIS. *Estimativas populacionais do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios. Metodologia*. Rio de Janeiro, agosto de 2002. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>, acesso em 02 de agosto de 2005.

KOLACNY, A., *Cartographica information – a fundamental concept and term in modern cartograph*. Cartographica. Toronto, v. 14, 1977. pp. 39-45.

LOCH, R. E. N. *Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

MARTINS, Alisson Humbert's. *Análise de produtos cartográficos no estudo de impacto ambiental de linhas de transmissão de energia elétrica, um estudo de caso*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, defesa em 13 de dezembro de 2007. 160 p.

PIRES, Lorena Fornari de Ary. *Gestão ambiental da implantação de sistemas de transmissão de energia*

elétrica. *Estudo de caso: interligação Norte/Sul*. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2005, 143 p.

PROSUL – Projetos Supervisão e Planejamento Ltda. *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental da LT 525 kV Campos Novos – Blumenau (C2)*. Florianópolis, Santa Catarina, 2005.

QUEIROZ, Sandra M. P. Avaliação de impactos ambientais: conceitos, definições e objetivos. In: *Avaliação de impactos ambientais*. MAIA. 2ª ed. Curitiba, PR: IAP/GTZ, 1993.

VENTURI, Luiz Antonio Bittar. *Praticando a geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.