

Flávia Elise de
Alcântara

APLICAÇÃO DOS SISTEMAS DE
INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
(SIG) NA ANÁLISE DO

XIV Curso de Especialização em
Geoprocessamento



UFMG
Instituto de
Geociências
Departamento de
Cartografia
Av. Antônio Carlos,

FLÁVIA ELISE DE ALCÂNTARA

**DETERMINAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS À IMPLANTAÇÃO DE HOSPITAIS NO
MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE UTILIZANDO-SE VÁRIAS AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geoprocessamento da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento.

Orientadora: Profa. Dra Karla Albuquerque de Vasconcelos Borges

Belo Horizonte,
Minas Gerais, Brasil.
Dezembro, 2013.

O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim esquentada e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.

O que ela quer da gente é coragem.

Que Deus quer ver a gente aprendendo a ser capaz de ficar alegre a mais, no meio da alegria, e ainda mais alegre ainda no meio da tristeza!

Só assim de repente, na horinha em que se quer, de propósito – por coragem.

Guimarães Rosa (1907-1967)

Agradecimentos

Como são inúmeros os agradecimentos a fazer, tenderia ao infinito na menção de todos aqueles que, de forma direta e indireta, colaboraram para que eu chegasse até aqui. Sendo assim, agradecerei ao Pai Celestial ter colocado, em meu caminho, pessoas que vieram somar nesta jornada terrena.

RESUMO

Os estabelecimentos de saúde, em especial os hospitais tem que se adequarem às normas urbanísticas e ambientais, por serem considerados empreendimentos de grande impacto ambiental, pois podem sem dúvida alguma sobrecarregar a infraestrutura urbana ou ter a repercussão ambiental significativa. Neste contexto, na capital mineira o processo de regularização ambiental dos hospitais inicia-se com o requerimento da Orientação de Licenciamento Ambiental (OLA) na Secretaria Municipal Meio Ambiente (SMMA) onde consta a relação de pareceres e laudos necessários, da SMMA e dos demais órgãos envolvidos no licenciamento. Portanto, o presente estudo tem como objetivo identificar, utilizando ferramentas de Geoprocessamento, áreas favoráveis no município de Belo Horizonte (MG) para instalação de um hospital segundo variáveis ambientais determinadas no processo de regularização. O estudo justifica-se pela exiguidade de pesquisas que explorem o tema proposto, tendo em vista, por se tratar de um assunto ainda recente e pouco explorado, como também a crença que a sustentabilidade ambiental de um município pode ser afetada pela regularização ambiental dos empreendimentos do setor saúde desta localidade. A seleção de áreas favoráveis a instalação de um hospital no município de Belo Horizonte foi realizada por meio da Análise Multicritérios. Foram utilizadas quatro variáveis para análise: Zoneamento de Uso, Distância dos Canais de Drenagem de rede pluvial, Distância da Localização de Vias Arteriais e Coletoras, e Distância Mínima dos Atratores de tráfego cujas Classes foram atribuídas notas como 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 10, sendo 0 para exclusão da área e as outras notas de forma crescente como áreas adequadas, sendo 10 a melhor área e 1 a pior área dentre as áreas adequadas. Por meio da álgebra de mapas, especificamente a operação de multiplicação, obteve-se as áreas aptas à instalação de um hospital, concluindo-se também que as técnicas do Geoprocessamento se mostraram como ferramentas eficazes, rápidas e adequadas para realização das análises propostas neste estudo.

Palavras-chave: licenciamento ambiental; hospitais; sustentabilidade ambiental, análise multicritérios.

ABSTRACT

Health facilities, especially hospitals have to suit the planning and environmental standards for being considered developments of great environmental impact, as can certainly overwhelm urban infrastructure or have significant environmental impact. Thus, in the process of mining capital environmental regulation of hospitals begins with the application of the Environmental Permitting Guidance (HELLO) the Municipal Environment (SMMA) which states the relationship opinions and reports necessary, the SMMA and other agencies involved in licensing. Therefore, this study aims to identify, using GIS tools, favorable areas in the municipality of Belo Horizonte (MG) for installation of a hospital according to environmental variables determined in the regularization process. What is justified by the paucity of research exploring the theme in order, because it is still a recent and little explored, as the subject is also the belief that environmental sustainability of a municipality may be affected by environmental regularization of the developments the health sector in this locality. The selection of favorable areas to establish a hospital in the city of Belo Horizonte was performed through Multicriteria Analysis. Four variables were used for analysis: Zoning of Use, length of drainage channels and drainage network, the Location of Roads Distance Arterial and collector, and the Minimum Distance Attractors of traffic classes whose notes as 0, 1, 2, 4 were assigned, 5, 6, 7, 8 and 10, with 0 being for deletion area and the other notes in ascending order as appropriate areas, area 10 being the best and 1 the worst area among the appropriate areas. Through the map algebra, specifically the multiplication operation, we obtained suitable for the installation of a hospital areas. The techniques of GIS proved as effective, rapid and suitable for performing the analysis proposed in this study tools.

Keywords: environmental licensing; hospitals; environmental sustainability, multi-criteria analysis.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	x
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Apresentação.....	13
1.2 Objetivo.....	14
1.3 Objetivos Específicos.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. Desenvolvimento sustentável.....	15
2.2. Legislação.....	16
2.2.1. Licenciamento ambiental - âmbito federal.....	15
2.2.2. Licenciamento ambiental- âmbito regional.....	16
2.2.3. Órgãos fiscalizadores envolvidos no processo de regulação ambiental.....	18
2.2.4. Etapas do processo de regulação ambiental.....	19
2.2.4.1. SMARU.....	20
2.2.4.2. SUDECAP/NEPE IT.....	21
2.2.4.3. BHTRANS.....	23
2.2.4.4. SLU.....	24
2.2.4.5. SMSA.....	25
2.2.4.6. COPASA.....	26
2.2.4.7. CORPO DE BOMBEIROS.....	27
2.3 Ferramentas de Geoprocessamento	28
2.3.1 Definição.....	28
2.3.2 Álgebras de mapas.....	29
2.3.3 Análise Multicritérios	29
3 METODOLOGIA	30
3.1 Primeiros Passos	30
3.1.1 Caracterização da área de estudo	30
3.1.2. Levantamento, aquisição e compilação da base cartográfica digital.....	30
3.2. Próximos Passos	31
3.2.1 Critérios adotados.....	31
3.2.2 Análise multicritério.....	31
3.3 Critérios adotados	33
3.3.1 Zoneamento.....	34
3.3.2 Distância de canais de drenagem ou rede	36
3.3.3 Distância das vias arteriais e coletoras.....	38
3.3.4 Distância mínima de atratores de trafego.....	41
RESULTADOS.....	45
CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Órgãos fiscalizadores envolvidos no processo de licenciamento ambiental.....	17
Figura 2: Fluxo de elaboração dos projetos para obtenção da LA.....	18
Figura 3: Bacias e sub-bacias da região metropolitana de BH (MG).....	21
Figura 4: Zoneamento de uso do Município de BH (MG).....	33
Figura 5: Classificação de Zoneamento de uso do Município de BH (MG).....	35
Figura 6: Distância de Canais de Drenagem.....	36
Figura 7: Classificação da Distância de Canais de Drenagem.....	37
Figura 8: Distância das Vias Arteriais ou Coletoras.....	38
Figura 9: Classificação das Vias Arteriais ou Coletoras.....	40
Figura 10: Distância mínima de Atradores de Trafego.....	41
Figura 11: Classificação Distância mínima de Atradores de Trafego.....	43
Figura 12: Análise multicritério – Áreas ótimas Hospitais.....	46

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Critérios e notas adotadas.....	32
Tabela 2 - Classificação do Zoneamento do uso do solo.....	34
Tabela 3 - Classificação da Distância de Canais de Drenagem.....	37
Tabela 4 - Classificação das Vias Arteriais ou Coletoras.....	39
Tabela 5 - Classificação Distância mínima de Atradores de Trafego.....	42

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- AAF** - Autorização Ambiental de Funcionamento
- ADEs** - Áreas de Diretrizes Especiais
- AHMG**- Associação dos Hospitais de Minas Gerais
- ART** Anotação de Responsabilidade Técnica
- ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- AVCB** - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
- BHTRANS** - Empresa de Transporte de Trânsito de Minas Gerais
- COMAM** - Conselho Municipal de Meio Ambiente
- CONAMA** - Conselho Nacional de Meio Ambiente
- COPAM** - Conselho Estadual de Política Ambiental
- COPASA** - Companhia de Saneamento Básico de Minas Gerais
- DG** - Diretoria de Planejamento e Gestão
- EAS** - Estabelecimento de Assistência a Saúde
- EIA** – Estudo de Impacto Ambiental
- ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto
- FEAM** - Fundação Estadual do Meio Ambiente
- FCE** – Formulário de Caracterização do Empreendimento
- GAM** – Guia de recolhimento municipal de análise do pedido de Licenciamento Ambiental
- GEDIV**- Gerência de Diretrizes Viárias
- GPS** - *Global Positioning System*
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IEF** - Instituto Estadual de Florestas
- IGAM** - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
- LP** - Licença Prévia
- LI**- Licença Implantação
- LO**- Licença Operação
- MMA** - Ministério do Meio Ambiente.
- MPE** – Ministério Público Estadual
- NEPE – IT**- Núcleo de Execução de Projetos Especiais – Informação Técnica
- OLA** - Orientação para Licenciamento Ambiental
- ONU** - Organização das Nações Unidas
- PCA** - Projeto de Controle Ambiental

PGRSS - Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PPCIP - Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio

PNMA- Política Nacional do Meio Ambiente

PRECEND - Programa de Controle de Efluentes não domésticos

RCA - Relatório de Controle Ambiental

RIC - Relatório de Impacto da Circulação

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

RSS - Resíduo de Serviço de Saúde

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

SLU - Superintendência de Limpeza Urbana

SMAMA - Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente

SMRU - Secretaria Municipal de Regulação Urbana

SMSA - Secretaria Municipal de Saúde

SUDECAP - Superintendência Desenvolvimento da Capital

SUPRAMs - Superintendências Regionais do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

URCs - Câmaras Especializadas, das Unidades Regionais Colegiadas

VISA - Vigilância Sanitária

ZA - Zona Adensada

ZAP - Zona de Adensamento Preferencial

ZAR- Zona de Adensamento Restrito

ZC - Zona Central

ZE - Zona de Grandes Equipamentos.

ZEIS - Zona de Especial Interesse Social

ZP - Zona de Proteção

ZPAM - Zona de Preservação Ambiental

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

A preocupação com problemas ambientais constituiu-se inicialmente como respostas sociais a problemas de saúde. A partir da Revolução Industrial, entre meados dos séculos XVIII e XIX, os intensos processos de industrialização e de urbanização trouxeram novas questões: habitação, saneamento, necessidade de normas urbanísticas que viabilizassem a convivência social, entre outras (MOREIRA, 2007).

Diante deste contexto, os estabelecimentos de saúde (EAS), em especial os hospitais não fogem à necessidade de adequação as normas urbanísticas e ambientais. Sendo considerados empreendimentos de grande impacto ambiental, pois podem sem dúvida alguma sobrecarregar a infraestrutura urbana ou ter a repercussão ambiental significativa, conforme orienta a Lei nº 7.277 publicada pela Câmara Municipal de Belo Horizonte em 1997, regulamentada pelas Deliberações Normativas do Conselho Municipal de Meio Ambiente – COMAM: DN 19.

Portanto, na capital mineira o processo de regularização ambiental dos hospitais inicia-se com o requerimento da Orientação de Licenciamento Ambiental (OLA) na Secretaria Municipal Meio Ambiente (SMMA).

Na OLA consta a relação de pareceres e laudos necessários, da SMMA e dos demais órgãos envolvidos no licenciamento: Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU), Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS), Vigilância Sanitária Municipal (VISA) e Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). Destacando-se a aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS nas instâncias competentes. Além do projeto aprovado de Combate à prevenção a incêndio e pânico pelo Corpo de Bombeiros.

Vale citar, que a própria Constituição Federal em seu artigo 174 prevê que o Estado seja o regulador das atividades econômicas, promovendo o desenvolvimento equilibrado entre produção e conservação ambiental (BRASIL, 1988).

Ademais, no processo de regularização ambiental, os hospitais da capital mineira, encontraram dificuldades para a obtenção dos laudos e pareceres dos órgãos públicos. Diante desta realidade, e a pedido do Ministério Público Estadual (MPE) as autoras Cintra & Miari (2007), desenvolveram um estudo sobre a real situação dos processos de licenciamento, o qual foi executado com o apoio da Associação dos Hospitais de Minas Gerais (AHMG), entidade que representava 97 hospitais em operação no município na época.

O estudo apresentou importantes diagnósticos que esclareceram as dificuldades encontradas pelos hospitais, como a falta de interação entre os órgãos públicos, morosidade na análise de projetos; excesso de burocracia; elevados custos do processo; elevada idade média das edificações, impossibilidade de construir abrigos externos e intermediários para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), tendo em vista restrições como o tombamento da edificação, entre outras.

Somado aos itens do diagnóstico acima citado, questiona-se qual a influência da localização do hospital para obtenção da Licença de Regulação Ambiental no município de BH (MG)?

Portanto, face à exiguidade de pesquisas que explorem o tema proposto, tendo em vista, por se tratar de um assunto ainda recente e pouco explorado, como também a crença que a sustentabilidade ambiental de um município pode ser afetada pela regularização ambiental dos empreendimentos do setor saúde desta localidade, o presente estudo é justificado.

1.2.OBJETIVO

Identificar, utilizando ferramentas de Geoprocessamento, áreas favoráveis no município de Belo Horizonte (MG) para instalação de um hospital segundo variáveis ambientais determinadas no processo de regularização.

1.3.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Fornecer subsídios técnicos para que os hospitais de Belo Horizonte estejam em conformidade com a legislação ambiental vigente;
- Elaborar Mapas potenciais para implantação de hospitais utilizando variáveis ambientais;

- Mostrar a importância e utilidade das ferramentas de geoprocessamento na identificação de áreas de interesse específico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta etapa do estudo foi realizada uma revisão bibliográfica entre livros científicos, pesquisas em publicações acadêmicas, apresentações de seminários, leis específicas, periódicos, Diário Oficial do Município, consultas no *site* do Google acadêmico e na Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA).

2.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As preocupações com a conservação e preservação dos recursos naturais tiveram destaque nas discussões sobre a qualidade de vida, a partir da década de 1970, quando algumas questões como o impasse desenvolvimento *versus* preservação-conservação foram discutidas mais amplamente (COSTA, 2005).

Mais tarde, já em 1987, a partir do Relatório da Comissão de *Brundtland*, apresentado à Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), começa a circular no mundo a expressão “desenvolvimento sustentável”, momento que a gestão ambiental passa a evoluir para gestão da sustentabilidade (ALMEIDA, 2002).

Com a proposta da *Agenda 21*, principal documento resultante da *Conferência Rio-92* (1992), a busca de um consenso e conciliação entre a crítica ambiental e a sociedade industrial, atinge seu ápice ao propor bases para ações em âmbito global (CORDANI *et al*, 2007). A partir daí, foram consagrados, conceitos entrelaçados pela idéia de desenvolvimento sustentável, como biodiversidade, justiça social, direitos humanos e desenvolvimento social (COSTA, 2005).

Transcorrido uma década após a realização da *Rio-92*, acontece a *Rio+10*, realizada na África do Sul, onde é feito um balanço sobre as condições socioambientais do planeta, revelando o agravamento da situação da degradação ambiental e a expropriação dos recursos humanos e naturais, confirmando a necessidade de repensar os conceitos consagrados anteriormente na “Agenda 21”.

Face às prerrogativas do desenvolvimento sustentável, é uma assertiva que o processo de urbanização sem planejamento adequado e o crescimento econômico dissociado de ações e atitudes socioambientais podem afetar os ecossistemas e alterar a qualidade de vida da população. Neste contexto, encontram-se os estabelecimentos do setor saúde, principalmente os hospitais, que precisam conciliar assistência à saúde com minimização de seus impactos ambientais. No auxílio ao alcance desta meta, estão os órgãos ambientais, que por meio de legislações orientam, regulamentam e fiscalizam empreendimentos de impacto.

2.2. LEGISLAÇÃO

2.2.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL - AMBITO FEDERAL

Diversos autores afirmam que a legislação ambiental brasileira é uma das mais completas do mundo. De 1937 aos dias atuais, pode-se encontrar pelos menos dezessete leis tratando de temas ambientais (Patrimônio Cultural, Florestas, Parcelamento e Uso do Solo Urbano, Política Nacional de Meio Ambiente, Atividades Nucleares, Exploração Mineral, Crimes Ambientais, Recursos Hídricos, dentre outras (CORDANI *et al*, 2007). Embora sejam de grande valia para garantir a preservação do patrimônio ambiental do país, muitas vezes elas não são cumpridas.

Segundo as leis brasileiras, antes da instalação de um empreendimento ou atividade potencialmente danosa ao meio ambiente deve-se proceder ao licenciamento ambiental. O órgão responsável pelo licenciamento no âmbito federal é o IBAMA, através da Diretoria de Licenciamento Ambiental, atuante, sobretudo em projetos de infraestrutura que atinjam mais de um estado bem como nas atividades de petróleo e gás e na plataforma continental.

As leis que regem o licenciamento ambiental são a Lei 6.938/81, responsável pela instituição da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), as Resoluções do CONAMA nº 001/86 e nº 237 de 19 de dezembro de 1997 e o Parecer 312, que trata da competência estadual e federal para o licenciamento a partir da abrangência do impacto dos estabelecimentos. Ademais, ressalta-se que o PNMA é um marco para a gestão do meio ambiente brasileiro.

Ressalta-se que o licenciamento ambiental pode ser compreendido como um instrumento da PNMA, ao ser utilizado como indutor de política de saúde pública e como guia de medida

preventiva e de promoção à saúde humana, contribuindo para políticas públicas saudáveis e favoráveis ao desenvolvimento de projetos ecologicamente sustentáveis (ALMEIDA, 2002).

2.2.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL- AMBITO REGIONAL

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) por intermédio das Câmaras Especializadas, das Unidades Regionais Colegiadas (URCs), das Superintendências Regionais do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs) da Fundação de Meio Ambiente (FEAM), do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e do Instituto Estadual de Florestas (IEF), e acordo com o Decreto 44.309/2006.

Já na capital mineira a LEI MUNICIPAL N.º 7277/97 institui a licença ambiental vinculando sua obtenção prévia à construção, ampliação, instalação e o funcionamento de empreendimentos de impactos. Esta lei determina que o Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMAM) no exercício de sua competência, faça a emissão das seguintes licenças:

I - **Licença Prévia - (LP)**, na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de construção, ampliação, instalação e funcionamento, observadas as leis municipais, estaduais e federais de uso do solo - precedida da apresentação de Estudo de Impacto Ambiental - **EIA**- e do respectivo **RIMA**, a serem aprovados pelo COMAM.

II - **Licença de Implantação (LI)**, autorizando o início da implantação, de acordo com as especificações constantes do projeto aprovado e verificados os requisitos básicos definidos para esta etapa. É precedida da apresentação do Plano de Controle Ambiental - **PCA**- a ser aprovado pelo COMAM.

III - **Licença de Operação ou Licença de Ocupação (LO)**, autorizando, após as verificações necessárias e a execução das medidas mitigadoras do impacto ambiental e urbano, o início da atividade licenciada ou da ocupação residencial, de acordo com o previsto na LP e na LI (LEI MUNICIPAL N.º 7277/97).

2.2.3. ÓRGÃOS FISCALIZADORES ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE REGULAÇÃO AMBIENTAL

Conforme a Deliberação Normativa 19/98, em Belo Horizonte, o Requerimento de **Orientação Licenciamento Ambiental (OLA)**, deverá ser protocolizado junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) pelo responsável legal do empreendimento, conforme fluxogramas abaixo:

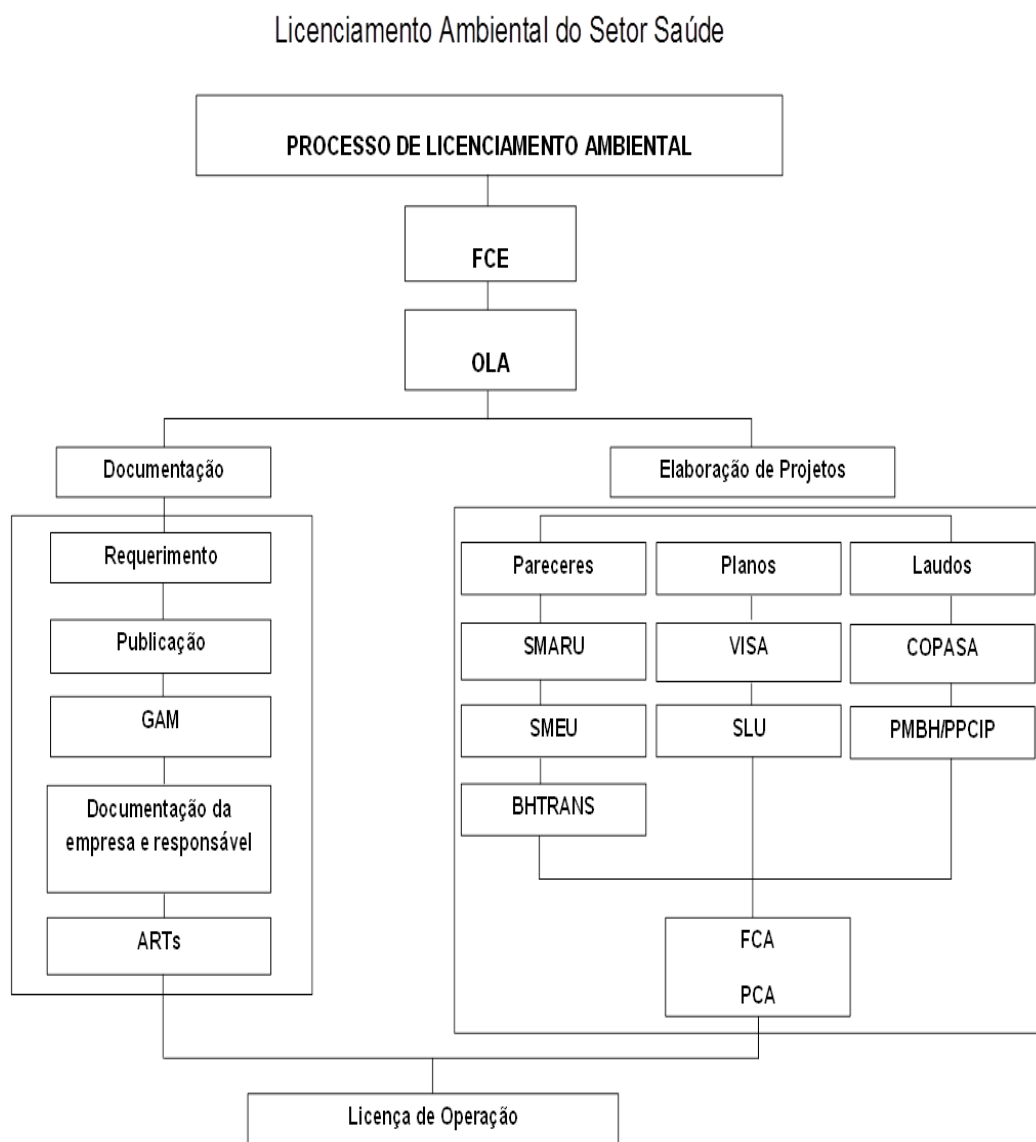


Figura 1: Órgãos fiscalizadores envolvidos no processo de licenciamento ambiental

2.2. 4. ETAPAS DO PROCESSO DE REGULAÇÃO AMBIENTAL

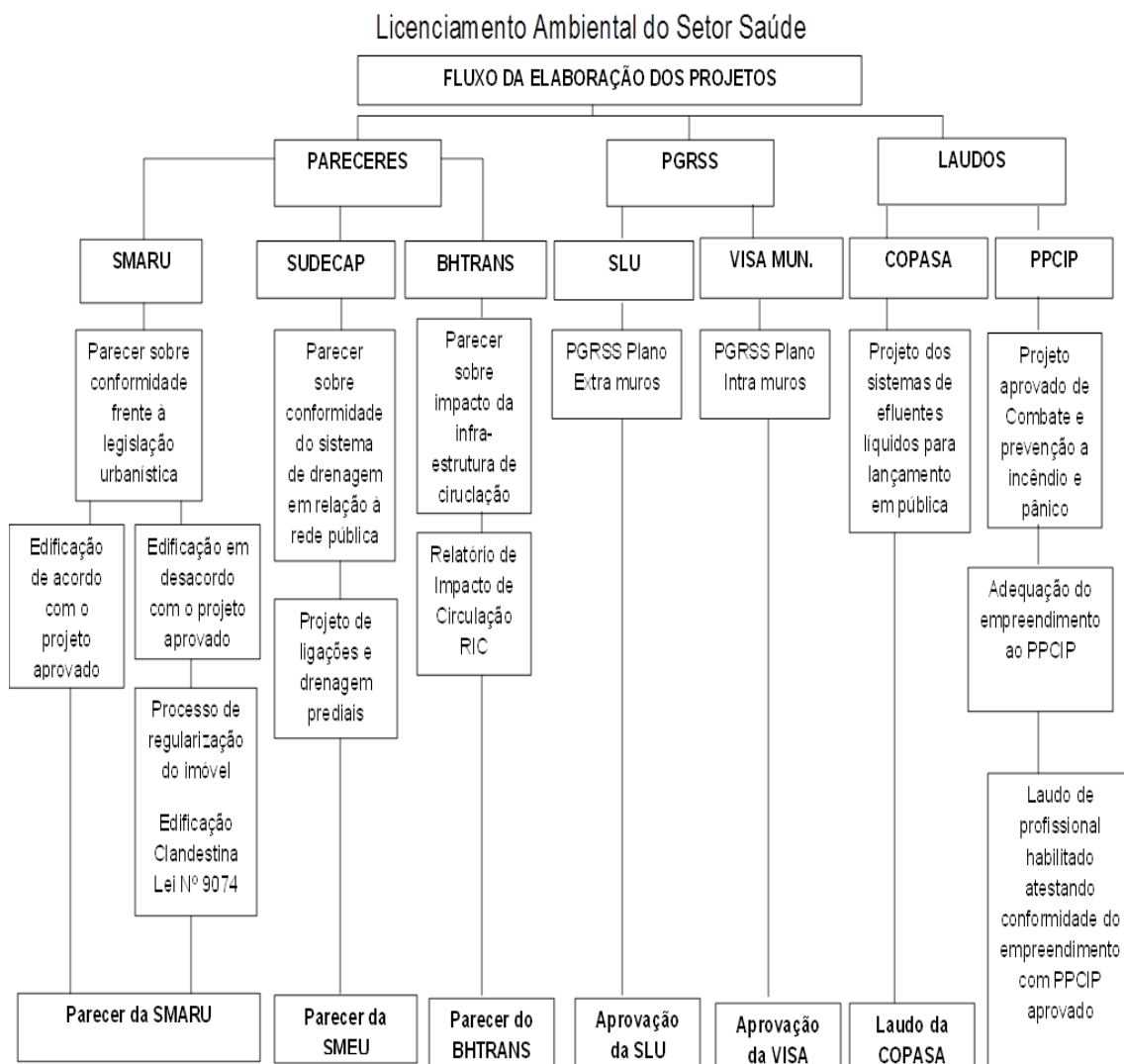


Figura 2: Fluxo de elaboração dos projetos para obtenção da LA

2.2.4.1. SECRETARIA MUNICIPAL ADJUNTA DE REGULAÇÃO URBANA - SMARU

Esta primeira etapa do processo de regulação ambiental exige um parecer sobre a conformidade legal do projeto do empreendimento frente à legislação urbanística. Embasado na Lei nº 7.166/1996 com alterações introduzidas pela lei nº 8.137/2000, que trata sobre a consolidação da Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo do município de Belo Horizonte.

Dentre as várias alterações aprovadas, pela Lei 8.137/2000, destacam-se alterações em alguns Zoneamentos e na Hierarquização do Sistema Viário. A inclusão de novos Zoneamentos e algumas Áreas de Diretrizes Especiais (ADEs), também foi aprovada. Já outros Zoneamentos foram redefinidos e redesenhados.

A legislação urbanística, citada acima, considera o território do Município como área urbana, dividindo-se em zonas diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística. As Zonas são classificadas em:

- Zona de Preservação Ambiental - ZPAM;
- Zona de Proteção - ZP;
- Zona de Adensamento Restrito - ZAR;
- Zona de Adensamento Preferencial - ZAP;
- Zona Central - ZC;
- Zona Adensada - ZA;
- Zona de Especial Interesse Social - ZEIS;
- Zona de Grandes Equipamentos - ZE.

Ressalta-se que no desenvolvimento deste estudo o Zoneamento de Uso de solo do município de BH (MG) foi utilizado como uma variável ambiental frente ao impacto das instalações dos hospitais na região (Figura 04).

2.2.4.2. SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL – SUDECAP/NEPE – IT

A SUDECAP, através da Diretoria de Planejamento e Gestão (DG), apresenta o Roteiro Básico para a elaboração do projeto de ligação predial pluvial à rede pública, em consonância com a legislação, para cumprimento de etapa do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto.

A análise dos empreendimentos com relação aos possíveis impactos gerados no sistema de drenagem pluvial é realizada pelo Núcleo de Execução de Projetos Especiais – Informação Técnica - NEPE – IT, após a entrega pelo empreendedor (ou por seus consultores técnicos) do Projeto de Drenagem Pluvial Predial.

O Projeto de Drenagem Pluvial Predial visa garantir que o sistema existente seja capaz de absorver a demanda gerada pelo empreendimento, viabilizando um projeto que apresente soluções e/ou determinantes mitigadoras dos impactos negativos que possam ocorrer ao sistema público de drenagem pluvial, e que contribuam para a garantia da qualidade de vida.

Ressalta-se a importância desta etapa do processo de regulação ambiental dos hospitais, frente ao objetivo de promover a melhoria da qualidade de vida da população através da valorização do meio ambiente urbano, da integração dos fundos de vale ao cenário urbano, da despoluição dos cursos d'água, da redução dos riscos de inundação e do controle da produção de sedimentos.

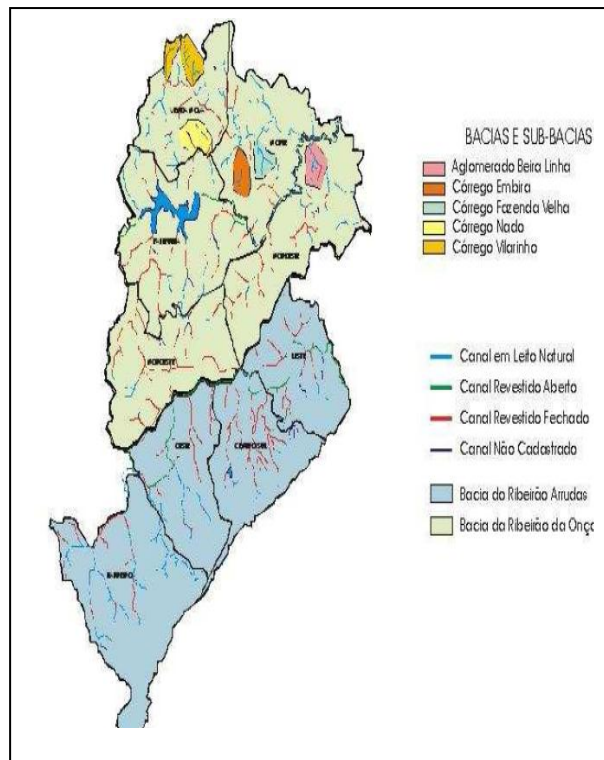


Figura 3: Bacias e sub-bacias da região metropolitana de BH (MG)

A figura acima expõe as bacias e sub-bacias da região metropolitana de BH (MG), evidenciando a importância do projeto de ligação predial pluvial à rede pública, conforme exige legislação ambiental. Já no transcorrer do presente estudo será exposta na Figura 05, os canais de drenagem do município que foram utilizados como variável na análise multicritério aqui proposta.

2.2.4.3. BHTRANS

Junto a BHTRANS, o Hospital deverá solicitar parecer sobre o impacto do seu empreendimento na infraestrutura de circulação, mediante fornecimento de informações conforme Roteiro de Impacto de Circulação (RIC).

O RIC tem por objetivo oferecer um referencial sobre o empreendimento de impacto em licenciamento ambiental, que permita aos técnicos envolvidos, conhecer, avaliar, quantificar e delimitar o alcance dos impactos gerados pela implantação do empreendimento no sistema viário e, a partir dessa avaliação, determinar as medidas mitigadoras¹ dos impactos negativos, necessárias para garantir a qualidade da circulação urbana no local (ou se for o caso, as medidas compensatórias²).

Vale ressaltar que roteiro permite uma melhor compreensão dos dados e aprofundamentos necessários na elaboração e apresentação dos estudos pelos consultores, visando maior agilidade na análise dos relatórios pela Gerência de Diretrizes Viárias (GEDIV).

Ressalta-se que a implantação e operação de pólos geradores de tráfego como podem ser caracterizadas um hospital, comumente causa impactos na circulação viária, requerendo uma abordagem sistêmica de análise e tratamento que leve em conta simultaneamente seus efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência (DENATRAN, 2001).

A disponibilidade, e conseqüentemente a distância dos hospitais às vias arteriais e coletoras do município foi também utilizada como variável na análise multicritério, conforme metodologia proposta neste estudo (Figura 08).

¹ Medidas Mitigadoras – aquelas capazes de reparar, atenuar, controlar ou eliminar os impactos negativos gerados.

² Medidas Compensatórias – aquelas recomendadas quando da impossibilidade de mitigação dos impactos negativos gerados.

2.2.4.4. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA – SLU

Instituída em 02 de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (RS), Lei N°12.305, trata da gestão integrada e do gerenciamento ambientalmente correto dos RS, determinando que todos os municípios brasileiros tivessem diretrizes e prazos a serem cumpridos no que refere a sua correta destinação, desde a sua geração até a destinação final.

Já a Política Estadual de RS, expressa na Lei nº 18.031/ 09, estabelece princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para gestão dos RS. Determina a proibitiva do lançamento de RSU "in natura" a céu aberto, sem tratamento prévio, em áreas urbanas e rurais; proibida a sua queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não licenciados para esta finalidade, salvo em caso de decretação de emergência sanitária e desde que autorizada pelo órgão competente e proibido seu lançamento ou disposição em lagoa, curso d'água, área de várzea, cavidade subterrânea ou dolina, terreno baldio, poço, cacimba, rede de drenagem de águas pluviais, galeria de esgoto, duto condutor de eletricidade ou telefone, mesmo que abandonados, em área sujeita a inundação e em área de proteção ambiental integral.

No que tange a geração de resíduos dos hospitais, estes devem elaborar o Plano de Geração de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) deve ser obrigatoriamente considerado no licenciamento ambiental dos estabelecimentos geradores de RSS, em caráter prévio ou corretivo.

2.2.4.5. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - SMSA

A partir do Decreto Municipal no 12.165/2005 os estabelecimentos públicos ou particulares, novos ou em funcionamento passam a apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) na Gerência de Vigilância Sanitária para fins de Alvará de Autorização Sanitária.

O PGRSS descreve ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos de saúde, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Ele deve estar em conformidade com a RDC 306 de 2004 da ANVISA e Resolução 358 de 2005 do CONAMA.

Ademais, os estabelecimentos sujeitos ao Licenciamento Ambiental devem ainda apresentar o PGRSS aprovado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente para fins de Licenciamento Ambiental, ficando sua concessão condicionada, entre outros aspectos, à sua apresentação e aprovação (LORENTZ *et al*, 2010).

2.2.4.6. COPASA

Esta etapa da regulação ambiental visa avaliar o empreendimento quanto à disponibilização de abastecimento de água e recebimento de esgoto. Os esgotos gerados nas cidades são de origem doméstica e não doméstica. São considerados esgotos não domésticos, também chamados de efluentes não domésticos, todos aqueles que possuem características diferentes dos esgotos gerados numa residência, em função das características do processo de produção, além dos materiais utilizados na limpeza do estabelecimento.

O empreendimento deverá elaborar Projeto Técnico que conta com duas partes (A e B). Na parte A é realizada a caracterização do empreendimento, dos processos produtivos, o cadastro das redes e a proposição do plano de amostragem, com vistas à caracterização quantitativa e qualitativa dos efluentes não domésticos gerados na instituição. Nessa fase do projeto deverá ser apresentada, também, a situação atualizada do sistema de esgotamento dos efluentes líquidos, com o propósito de definir a localização dos pontos de amostragem.

O projeto técnico de Sistemas de Efluentes Líquidos incorpora o Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não Domésticos (PRECEND) e tem como objetivo:

- Assegurar a integridade das tubulações que recebem toda sorte de despejos;
- Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos;
- Evitar a ocorrência de explosão e inflamabilidade;
- Prevenir a introdução de poluentes que possam interferir na operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETES) e no aterro de resíduos;
- Viabilizar o atendimento dos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos nas ETES;
- Viabilizar o uso do efluente final das ETES para reutilização industrial;
- Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema público de esgotos.

2.2.4.7. CORPO DE BOMBEIROS

De acordo com a Lei Estadual nº 14.130/2001 e Decreto Estadual nº 44.746/2008 toda edificação de uso coletivo, seja residencial, comercial, industrial, etc., deve possuir o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), documento que comprova que o prédio possui condições seguras para abandono em caso de pânico, acesso fácil para os integrantes do Corpo de Bombeiros, além de equipamentos para combate a incêndio.

Para conseguir o documento, o proprietário ou responsável deverá providenciar o Projeto de Prevenção e Proteção Contra Incêndio e Pânico (PPCIP), elaborado por engenheiro legalmente habilitado, o qual, após aprovado pelo Corpo de Bombeiros, deve ser totalmente executado. Ao final da execução, deve ser solicitada a vistoria da Corporação. Sendo verificada a conformidade, o AVCB será emitido.

Ressalta-se que a emissão deste laudo é uma das exigências para a regulamentação ambiental dos hospitais, como evidenciou anteriormente no texto a Figura 2.

2.3. FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO

2.3.1. DEFINIÇÃO

O termo Geoprocessamento, surgido do sentido de processamento de dados georreferenciados, significa implantar um processo que traga um progresso, um andar avante, na grafia ou representação da Terra (MOURA, 2003). Não é somente representar, mas é associar a esse ato um novo olhar sobre o espaço, um ganho de conhecimento, que é a informação. O geoprocessamento engloba processamento digital de imagens, cartografia digital e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

As atividades que envolvem geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação, os quais são denominados de SIG, Sistemas de Informação Geográfica (MOURA, 2003). O termo SIG é aplicado então para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos, gráficos e não gráficos (alfanuméricos), visando análises espaciais e modelagens de superfícies.

Os modelos de análise espacial em SIG's podem traçar cenários, simulações de fenômenos, com base em tendências observadas ou julgamentos de condições estabelecidas em lugar de simplesmente descrever elementos ou fatos (MOURA, 2007).

O uso de um SIG está relacionado à seleção de variáveis de análise e o estudo de suas combinações. São tentativas de representação simplificada da realidade, através da seleção dos aspectos mais relevantes, na busca de respostas sobre correlações e comportamentos de variáveis ambientais.

O sistema é estudado segundo determinado objetivo, e tudo o que não afeta esse objetivo é eliminado. O risco da subjetividade pode ser reduzido com processos de ajuste ou calibração, quando são avaliados os parâmetros envolvidos (MOURA, 2003). Uma vez calibrado, o modelo deve passar por processo de verificação, através de sua aplicação a uma situação conhecida, o que é chamado de "validação". Só após a validação é que um modelo deve ser aplicado em situações em que não são conhecidas as saídas do sistema.

Em sua grande maioria os SIG`s utilizam duas técnicas de representação de mapas: Raster e Vetor. No modelo matricial, também denominado de raster, a representação é feita por uma matriz, composta por colunas e linhas, que definem células, denominadas como pixels. Cada pixel apresenta um valor referente ao atributo, além dos valores que definem o número da coluna e o número da linha. No modelo vetorial, a localização e afeição geométrica do elemento são armazenadas e representadas por vértices definidos por um par de coordenadas. Dependendo da sua forma e da escala cartográfica, os elementos podem ser expressos por pontos, polilinhas e polígonos.

2.3.2. ÁLGEBRAS DE MAPAS

O tema “Álgebra de Mapas” foi popularizado a partir do livro “*Geographic Information System and Cartographic Modeling*” (TOMLIN, 1990), sendo a primeira abordagem em que se buscou explorar de uma maneira formal as propriedades dos dados representados em SIG, usualmente representados por mapas. A partir de então, o termo "Álgebra de Mapas" é utilizado na literatura de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para denotar o conjunto de operadores que manipulam campos geográficos (imagens, mapas temáticos e modelos numéricos de terreno).

A álgebra de mapas se constitui basicamente de operações locais, de vizinhança e regionais, aplicando-se diferentes técnicas para cada tipo de problema. Na álgebra de mapas, as localizações espaciais são definidas por uma matriz composta por linhas e colunas, onde cada célula é uma unidade territorial, sendo a unidade básica de processamento, o pixel, o qual pode ser processado independentemente, integrado numa vizinhança ou numa região de elementos com o mesmo atributo.

2.3.3. ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A fim de compreender toda complexidade da realidade no ambiente do geoprocessamento são utilizados métodos de análise que buscam solucionar problemas com maior eficiência e precisão no resultado final.

“Análise Multicritérios”, também conhecida como “Árvore de decisões”, é um dos métodos muito utilizado em geoprocessamento. Ela utiliza variáveis que dão base para tomada de

decisão de forma mais precisa e segura. Segundo, MOURA (2007) a Análise Multicritério pode ser compreendida:

“(…) análise de multicritérios é muito utilizado em geoprocessamento, pois se baseia justamente na lógica básica da construção de um SIG: seleção das principais variáveis que caracterizam um fenômeno, já realizando um recorte metodológico de simplificação da complexidade espacial; representação da realidade segundo diferentes variáveis, organizadas em camadas de informação; discretização dos planos de análise em resoluções espaciais adequadas tanto para as fontes dos dados como para os objetivos a serem alcançados; promoção da combinação das camadas de variáveis, integradas na forma de um sistema, que traduza a complexidade da realidade; finalmente, possibilidade de validação e calibração do sistema, mediante identificação e correção das relações construídas entre as variáveis mapeadas.”

Para a elaboração das categorias para serem utilizadas na Análise Multicritério, é necessário definir os pesos de acordo com a sua influência na análise final. Para definir esses pesos utilizam-se dois métodos: a análise exploratória e o Delphi. A análise exploratória consiste em buscar um padrão de observação baseado na organização dos dados em tabelas, gráficos, etc. Utilizando métodos estatísticos e funções matemáticas para representação espacial são possíveis confirmações do quanto o valor de uma variável aleatória é capaz de influenciar no espaço. (MOURA, 2007).

Conforme MOURA e OLIVEIRA (2007):

“Já o método Delphi tem como técnica a busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas. A contribuição dos envolvidos é através de rodadas de questionários. Todas as respostas são consideradas para efeito de análise. O questionário deve ser aplicado, no mínimo, por duas rodadas.”

3. METODOLOGIA

3.1. PRIMEIROS PASSOS

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO - ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

A área de estudo deste estudo é o município de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, localizado entre as coordenadas 598.000 e 620.000 eixo E, e 7.781.000 e 7.813.000 eixo N, sistema de coordenadas UTM, Datum SAD 69 fuso 23S, com área de 330,95 km², tem divisas ao sul, com Nova Lima e Brumadinho, a leste com Sabará e Santa Luzia, a norte com Santa Luzia e Vespasiano, a oeste com Ribeirão das Neves, Contagem e Ibirité.

A população do município é de 2.375.444 habitantes segundo o Censo Populacional 2010, executado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

3.1.2. LEVANTAMENTO, AQUISIÇÃO E COMPILAÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL

Frente às análises propostas neste estudo foram pesquisadas e adquiridas bases de dados vetoriais e alfanuméricos (tabelas) com vistas ao cruzamento das variáveis e construção dos mapas temáticos, ou seja, bases do zoneamento, hierarquização das vias, canais de drenagem e localização de equipamentos atratores de tráfego.

Ressalta-se que os dados cartográficos foram compilados sem uma única base, conforme o sistema de referência espacial e projeção definido para o projeto, ou seja, Projeção UTM – SAD69 – Fuso 23 Sul. E, toda a manipulação dos dados e elaboração de mapas foi realizada por meio do software ARCGIS 9.3.

3.2. PRÓXIMOS PASSOS

A seleção de áreas favoráveis a instalação de um hospital segundo as exigências ambientais foi realizada por meio da Análise Multicritério, sendo descrito a seguir os critérios adotados para sua aplicação:

3.2.1 CRITÉRIOS ADOTADOS

Foram adotados critérios embasados na interpretação da legislação ambiental vigente e recomendações consideradas importantes frente à aplicação didática.

Os critérios restritivos estão abaixo relacionados:

- Localização situada em Zonas de Preservação Ambiental (ZPAM), Zonas de Proteção (ZP) e Zona de Especial Interesse Social (ZEIS);
- Localização em área situada a uma distância acima de 700 metros de canais de drenagem pluvial;
- Localização em área situada a uma distância acima de 50 metros das vias arteriais ou coletoras;
- Localização em área situada a uma distância inferior a 300 metros de outros atratores de tráfego.

Ressalta-se que foram eleitos neste estudo apenas quatro critérios relacionados ao processo de regulação ambiental, devido à disponibilidade dados cartográficos.

3.2.2. ANÁLISE MULTICRITÉRIO

Na Análise Multicritério realizou-se a conversão dos dados vetoriais em planos de informação raster, matrizes de dados, a partir da definição de um retângulo de envolvimento, unidade de resolução e, conseqüentemente, número de linhas e colunas da matriz.

Em seguida foram atribuídas as notas as diversas classes existentes na base de dados, ou seja, notas de zero a dez aos diversos critérios adotados para a realização da análise, sendo zero para exclusão da área e dez para a área mais adequada.

A tabela 1 mostra um resumo das notas dadas a cada classe dos critérios adotados na análise multicritério adotada:

Tabela 1 – Critérios e notas adotadas

CRITÉRIOS	CLASSE	NOTA
Zoneamento	Zona de Preservação Ambiental - ZPAM	1
	Zona de Proteção - ZP	1
	Zona de Adensamento Restrito - ZAR	3
	Zona de Adensamento Preferencial - ZAP	3
	Zona Central – ZC	3
	Zona Adensada – ZA	7
	Zona de Especial Interesse Social - ZEIS	1
	Zona de Grandes Equipamentos - ZE	10
Distância de Canais de Drenagem ou Rede > 1.000 ml	Até 100 m distância	10
	De 100 a 300 m de distância	8
	De 300 a 500 m de distância	6
	De 500 a 700 m de distância	4
	>700 m de distância	2
Localização em Vias Arteriais ou Coletoras	Até 50m de distância	10
	Acima de 50 m de distância	0
Distância mínima de atratores de tráfego	Até 100 m de distância	1
	De 100 a 200 m de distância	2
	De 200 m a 300 m de distância	4
	Acima de 300 m de distância	10

Fonte: compilação do autor (2013).

A explicação da pontuação de cada classe será dada posteriormente a análise de cada critério.

3.3 CRITÉRIOS ADOTADOS

3.3.1 ZONEAMENTO

Em conformidade com a legislação urbanística, as zonas de área urbana foram diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística. O mapa abaixo evidencia as zonas de uso da região metropolitana de BH (MG) (Figura 4).

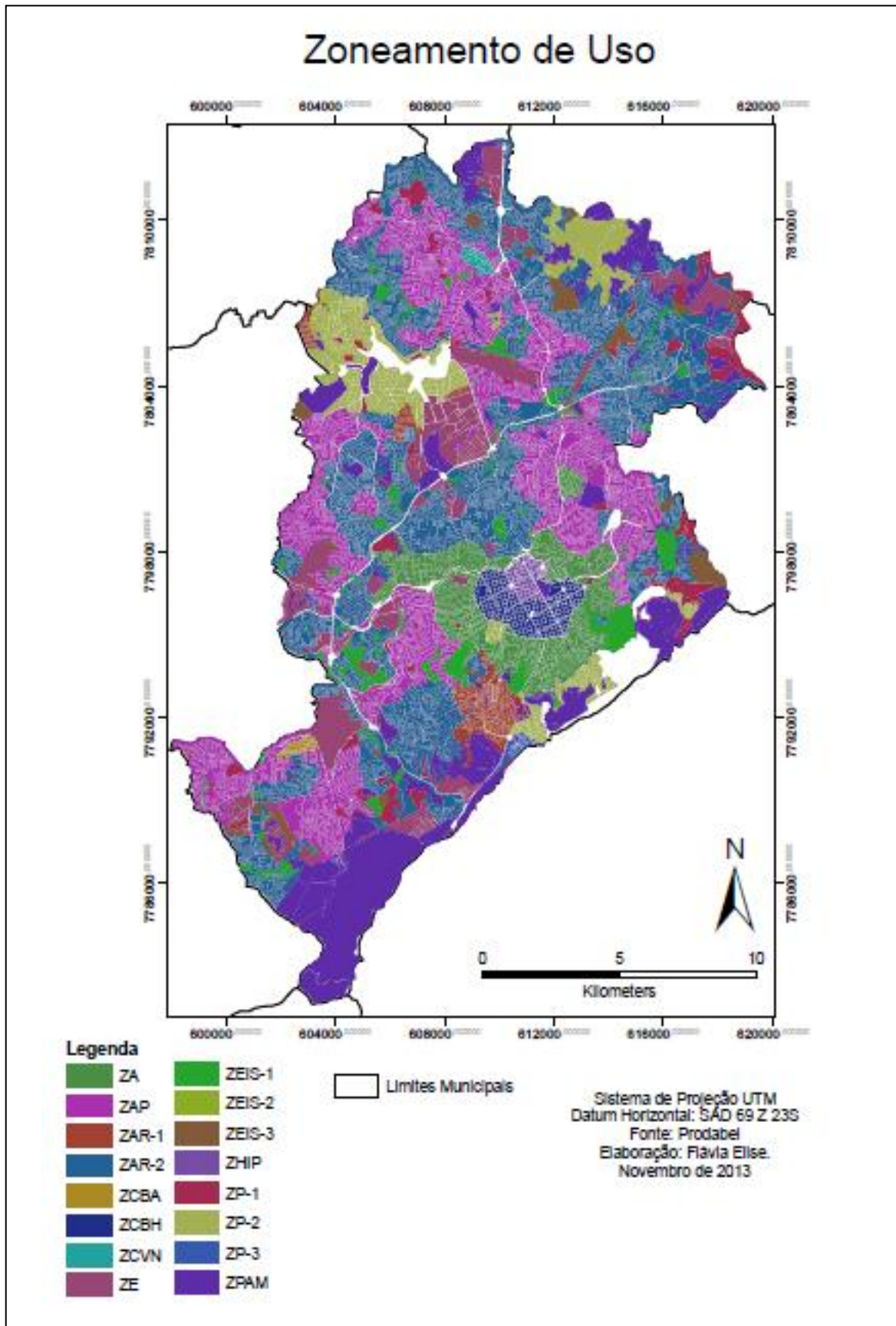


Figura 4: Zoneamento de uso do solo

As notas dadas às Classes do Critério de Zoneamento foram 1, 3, 5, 7 e 10, evidenciando a proibitiva da instalação de um hospital nas Zonas de Preservação Ambiental, Zona de Proteção e Zona de Especial Interesse Social.

Já as Zonas de Adensamento Restrito, Zonas de Adensamento Preferencial, além da Zona Central são menos adequadas para instalação de um hospital, por já estarem sobrecarregadas.

Portanto, as Zonas de Grandes Equipamentos são as mais favoráveis para a instalação de um hospital, por contar com a estrutura urbana adequada.

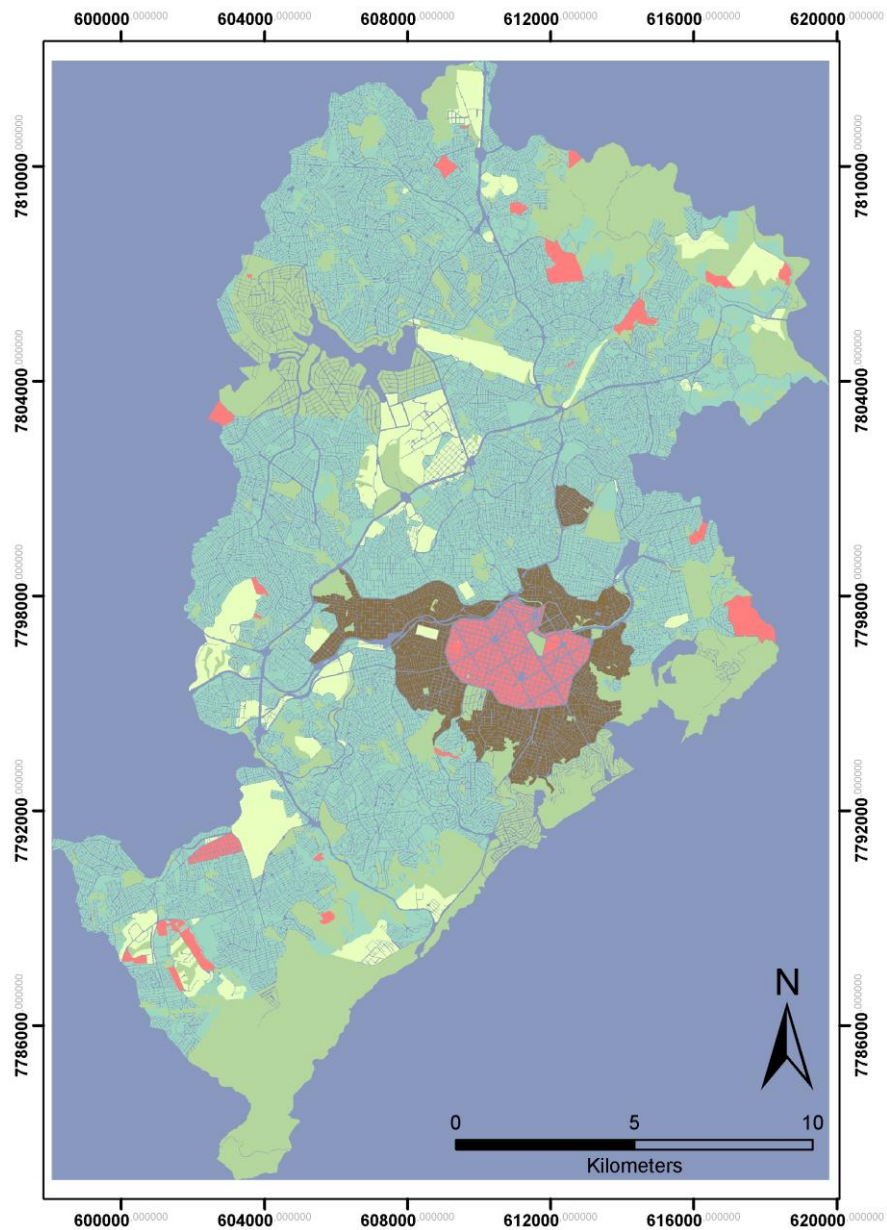
Tabela 2: Classificação do Zoneamento do uso do solo:

CLASSE	NOTA
Zona de Preservação Ambiental - ZPAM	1
Zona de Proteção - ZP	1
Zona de Adensamento Restrito - ZAR	3
Zona de Adensamento Preferencial - ZAP	3
Zona Central - ZC	3
Zona Adensada - ZA	7
Zona de Especial Interesse Social - ZEIS	3
Zona de Grandes Equipamentos - ZE	10

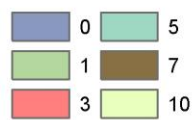
Conforme o mapa evidencia a nota zero são áreas excluídas da análise, pois aponta para regiões fora do município e também de bacias hidrográficas e curso d'água. A nota 1 contempla as zonas de proteção ambiental, como a Mata da Baleia, Serra do Curral, entorno da Lagoa da Pampulha, campus da UFMG, região do aeroporto da Pampulha entre outras áreas de preservação ambiental e instalação de grandes equipamentos.

Destaca-se também, como área menos favorável, a região do hipercentro, evidenciada no mapa pela maior mancha vermelha. As demais regiões, ou zoneamento, que apresentam notas 7 e 10 são as mais favoráveis para instalação de um hospital considerando a Lei de uso e ocupação do solo.

Classificação de Zoneamento de Uso



Notas



Sistema de Projeção UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Z 23S
Fonte: Prodabel
Elaboração: Flávia Elise.
Novembro de 2013

Figura 5: Classificação do Zoneamento de uso do solo

3.3.2 DISTÂNCIA DE CANAIS DE DRENAGEM OU REDE

O Projeto de Drenagem Pluvial Predial do hospital, exigido pela SUDECAP visa garantir que o sistema existente seja capaz de absorver a demanda gerada pelo empreendimento evitando impactos negativos que possam ocorrer ao sistema público de drenagem pluvial do município.

Portanto, compete ao hospital à responsabilidade de implantação da sua rede de drenagem, o que exige significativo investimento que impactará nos custos do processo de regulação ambiental. Fato que pode impedir ou desmotivar as instituições de saúde a obterem sua licença. A figura abaixo demonstra a distância canais de drenagem (Figura 6).

CLASSIFICAÇÃO DA DISTÂNCIA DE CANAIS DE DRENAGEM

Tabela 3: Classificação da Distância de Canais de Drenagem

CLASSE	NOTA
Até 100 m distância	10
De 100 a 300 m de distância	8
De 300 a 500 m de distância	6
De 500 a 700 m de distância	4
>700 m de distância	2

As Classes para análise deste Critério foram escolhidas pela autora levando em consideração sua experiência no processo de regulação ambiental dos hospitais. As notas das classes são inversamente proporcionais a distância dos canais de drenagem.

O mapa retrata esta lógica, pois a melhor área para instalação de um hospital está entorno da disposição dos canais.

Ressalta-se que a nota 0 refere-se as áreas excluídas do mapa. (Figura 7).

Distância de Canais de Drenagem

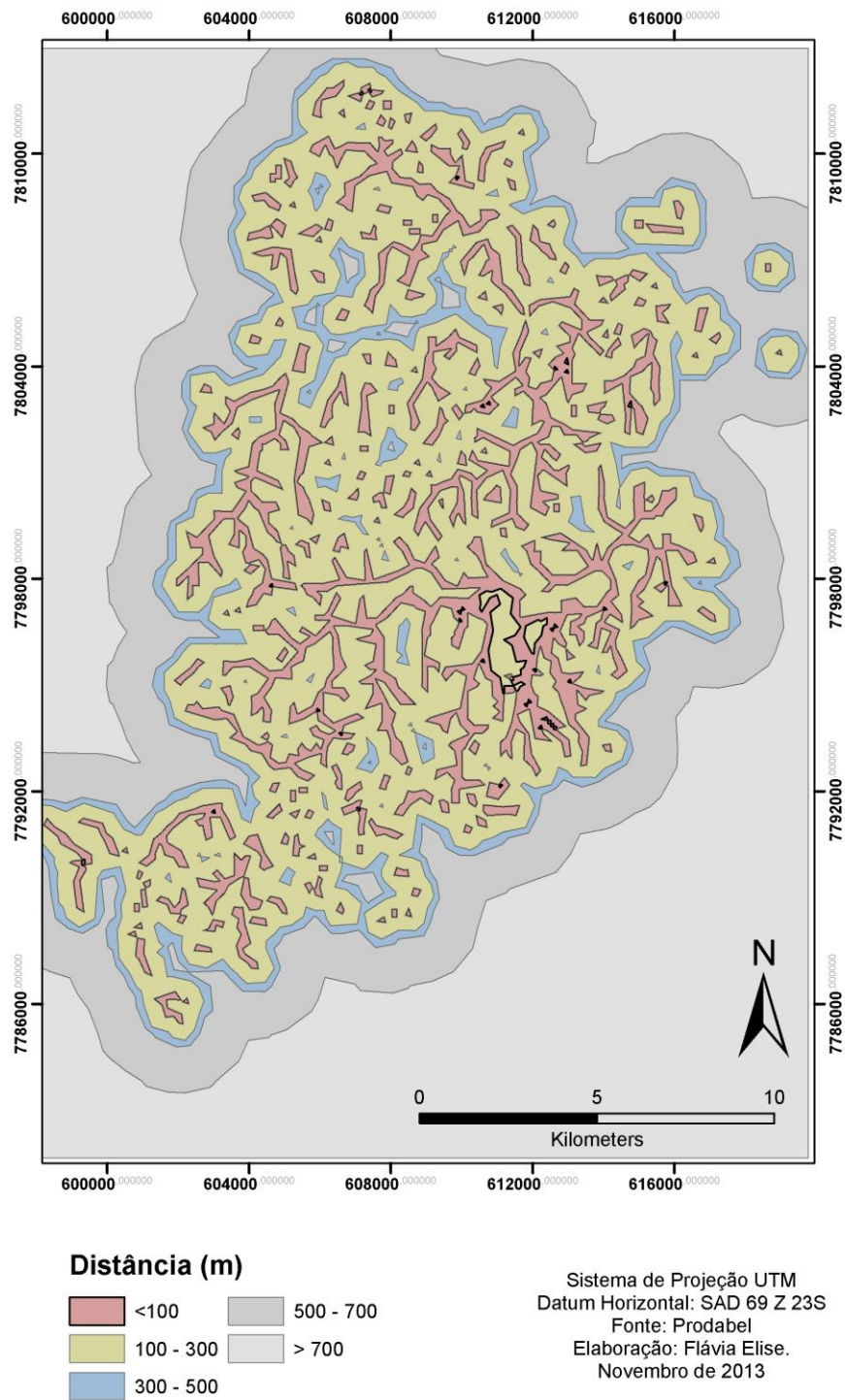


Figura 6: Distância de Canais de Drenagem

Classificação da Distância de Canais de Drenagem

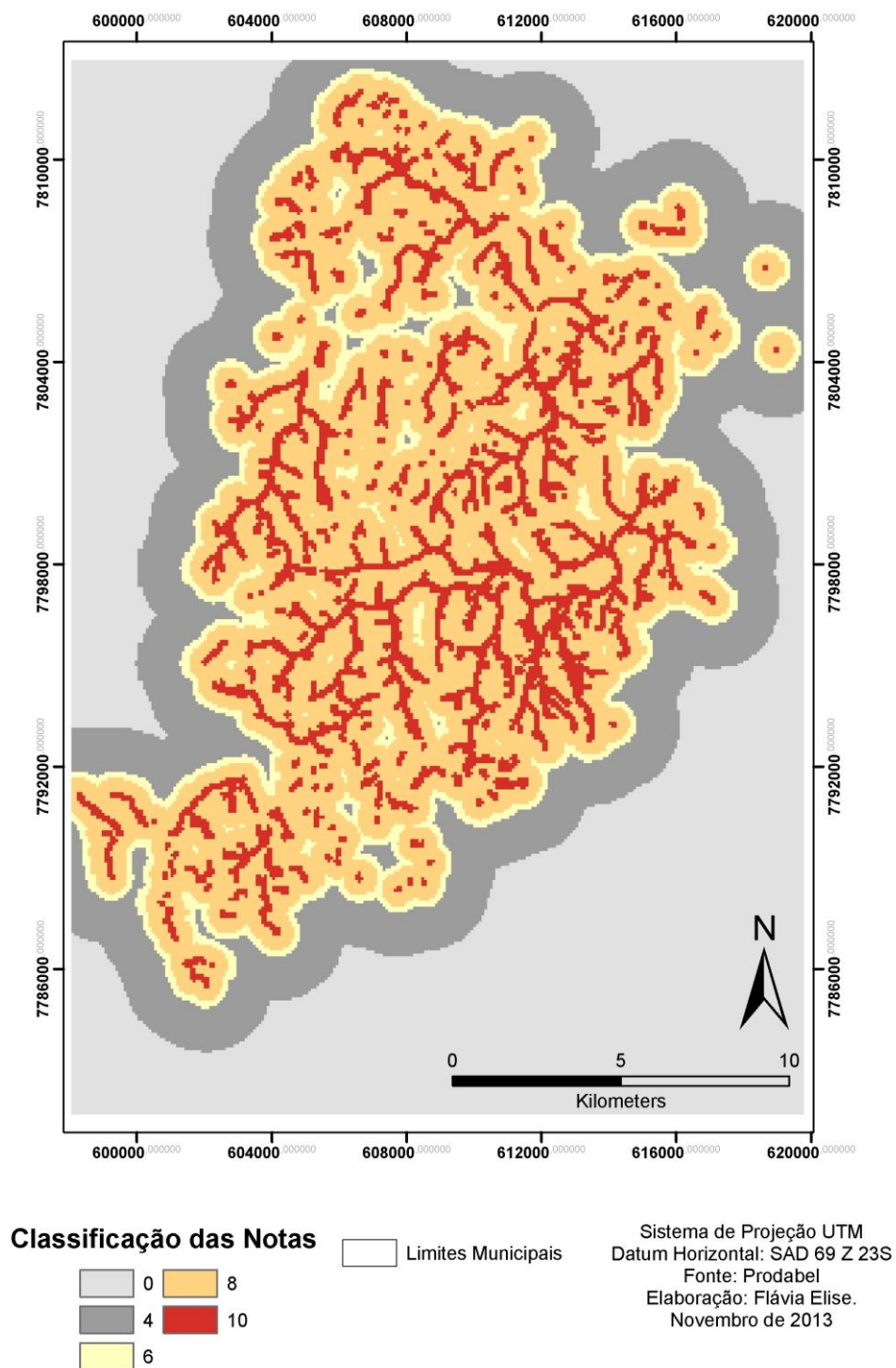


Figura 7: Classificação da Distância de Canais de Drenagem.

3.3.3 DISTÂNCIA DE VIAS ARTERIAIS OU COLETORAS

O trânsito resulta das necessidades de deslocamento das pessoas por motivo de trabalho, de negócios, de educação, de saúde e de lazer e acontece em função da ocupação do solo pelos diferentes usos. Desta forma, os municípios devem promover iniciativas visando garantir ao cidadão o seu direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida.

O deslocamento de atividades econômicas, antes situadas nos centros das cidades, para novos centros comerciais, administrativos e *shopping centers* instalados em áreas afastadas, trouxe consigo a ampliação do problema do trânsito, antes concentrado em áreas centrais e em seus corredores de acesso.

Tabela 4: Classificação da Distância das Vias Arteriais ou Coletoras

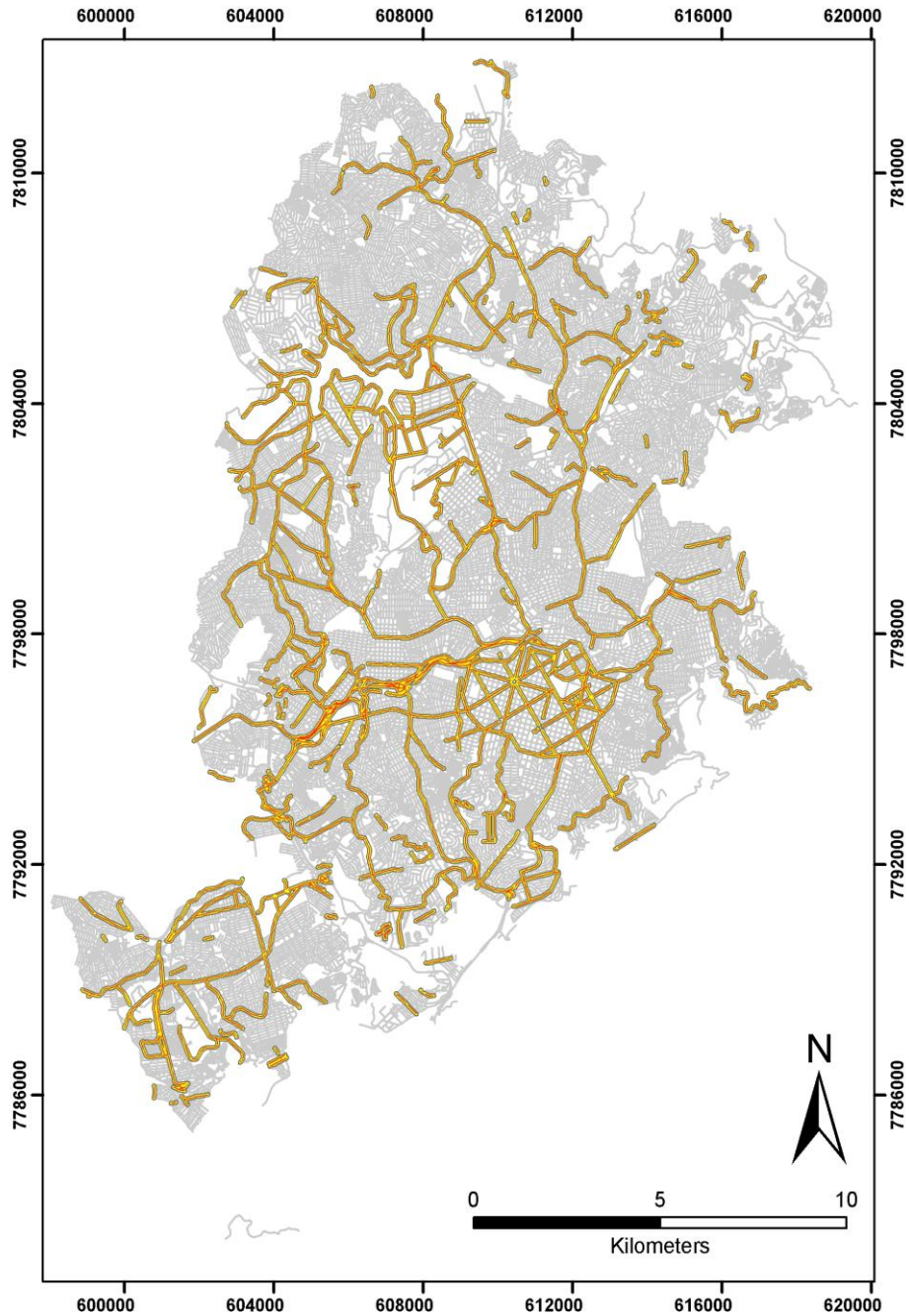
CLASSE	NOTA
Até 50m de distância	10
Acima de 50 m de distância	0

Sobre a base cartográfica das Vias Hierarquizadas do município de BH (MG) foi elaborado mapa ressaltando as Vias Arteriais e Coletoras das demais e ainda aplicado Buffer de 50 metros.

Ressalta-se que a pontuação dada a esta variável considerou como áreas ótimas para implantação de um hospital a proximidade com as vias arteriais e coletoras, objetivando a facilidade de acesso tanto de fornecedores, clientes, disponibilidade de itinerário de ônibus, assim como também a facilidade de chegada e partida de ambulâncias.

Outra ressalva importante a ser explicada em relação ao mapa de Classificação das Vias Arteriais ou Coletoras é a nota 0, que aqui corresponde as distâncias das vias arteriais e coletoras acima de 50 metros, e não à áreas excluídas na região.

Distância das vias arteriais ou coletoras



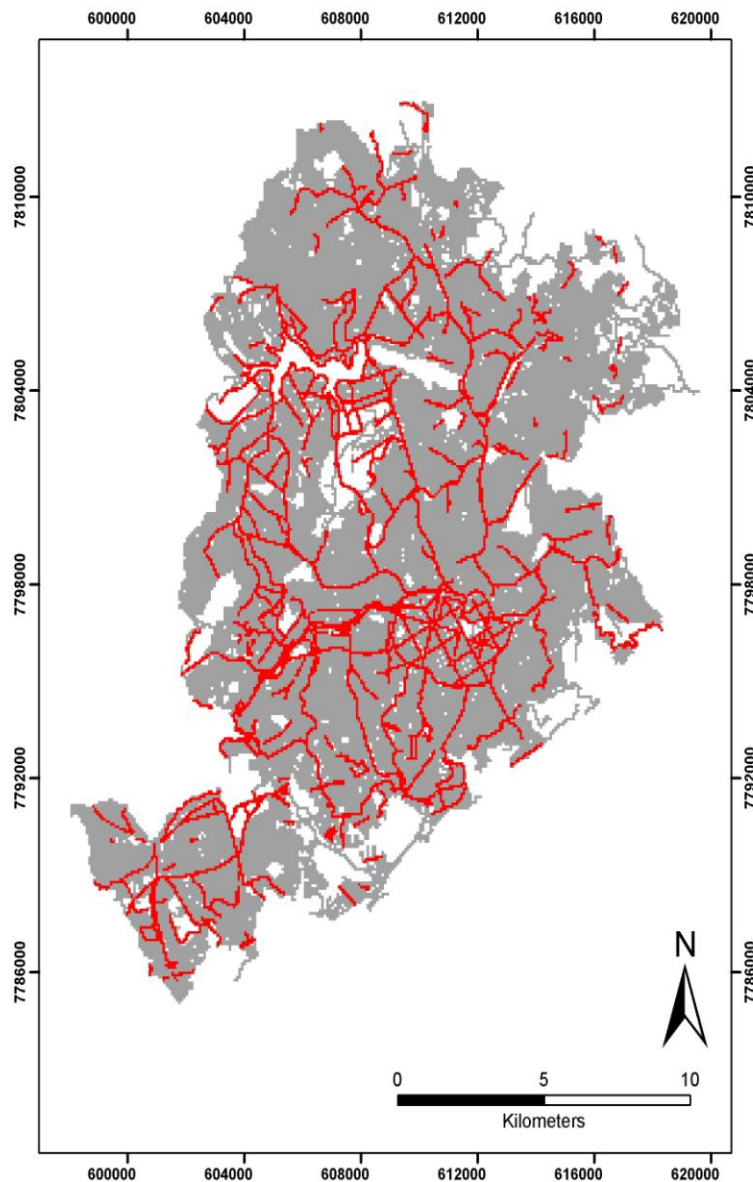
Legenda

- Vias arteriais ou coletoras
- Demais vias
- Buffer vias 50m
- Limites Municipais

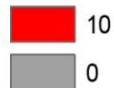
Sistema de Projeção UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Z 23S
Fonte: Prodabel
Elaboração: Flávia Elise.
Novembro de 2013

Figura 8: Distância das Vias Arteriais ou Coletoras

Classificação das Distância das vias arteriais ou coletoras



Classificação das notas



Sistema de Projeção UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Z 23S
Fonte: Prodabel
Elaboração: Flávia Elise.
Novembro de 2013

Figura 9: Classificação da Distância das Vias Arteriais ou Coletoras

3.3.4 DISTÂNCIA MÍNIMA DE ATRADORES DE TRAFEGO

Os atradores de tráfego ou pólos geradores são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres (DENATRAN, 2001)

Empreendimentos de porte, tais como universidades, estádios, ginásios de esportes, centros de convenções, feiras, supermercados e conjuntos habitacionais, tanto em áreas urbanas quanto junto a rodovias, também constituem se pólos geradores de tráfego. Eles causam, freqüentemente, impactos indesejáveis na fluidez e na segurança do trânsito alterando significativamente as condições de circulação de pessoas e veículos no sistema viário das áreas adjacentes aos mesmos, bem como o padrão das viagens em sua região de influência

Classificação da Distância mínima de Atradores de Trafego

Tabela 5: Classificação da Distância mínima de Atradores de Trafego

CLASSE	NOTA
Até 100 m de distância	1
De 100 a 200 m de distância	2
De 200 m a 300 m de distância	4
Acima de 300 m de distância	10

Diante dos reflexos negativos que podem ser gerados pelos atradores de tráfego as notas das classes são crescentes, ou seja, proporcionais a maior distância destes geradores. O mapa evidencia como pior área para instalação de um hospital o hipercentro de BH (MG), mas em contrapartida, também revela muitas outras áreas aptas a esta instalação.

Ressaltam-se na análise desta variável que podem ser inúmeros os efeitos indesejáveis ao instalar um hospital próximo a Atratores de tráfego, conforme cita o manual do DENATRAN (2001):

- congestionamentos, que provocam o aumento do tempo de deslocamento dos usuários do empreendimento e daqueles que estão de passagem pelas vias de acesso ou adjacentes;
- aumento dos custos operacionais dos veículos utilizados frente ao aumento de tempo do deslocamento;
- deterioração das condições ambientais da área de influência do pólo gerador de tráfego, a partir do aumento dos níveis de poluição, da redução do conforto durante os deslocamentos e do aumento do número de acidentes, comprometendo a qualidade de vida dos cidadãos;

- conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento e dificuldade de acesso às áreas internas destinadas à circulação e ao estacionamento, com implicações nos padrões de acessibilidade da área de influência imediata do empreendimento;

- aumento da demanda de estacionamento, sendo os efeitos indesejáveis se o projeto do pólo gerador de tráfego deixar de prever um número suficiente de vagas de estacionamento em seu interior, conduzindo o usuário ao uso irregular da via pública e, conseqüentemente, restringindo a capacidade da via, visto que os veículos passam a ocupar espaços até então destinados à circulação, reduzindo mais a fluidez do tráfego.

Distância mínimas de atratores

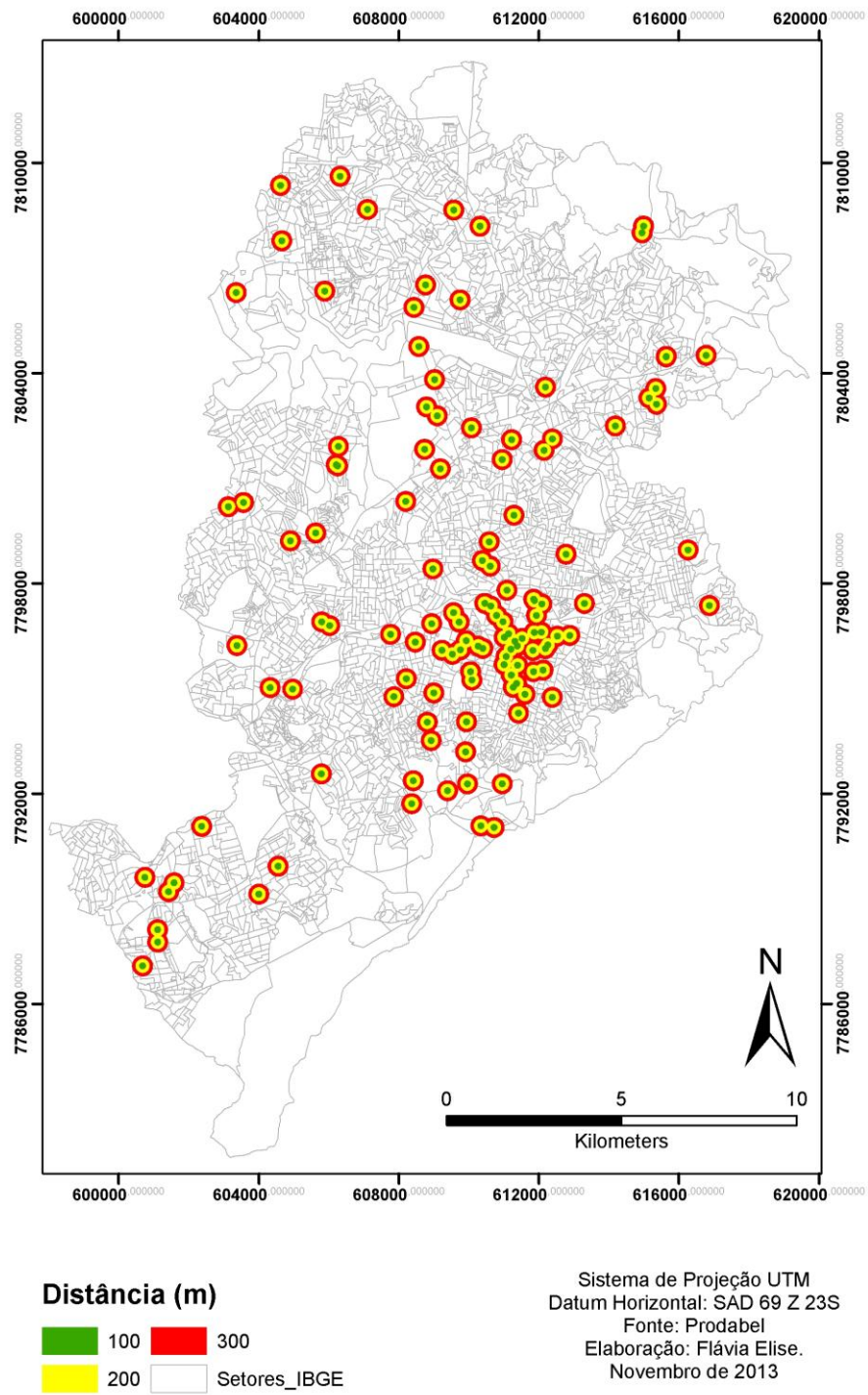
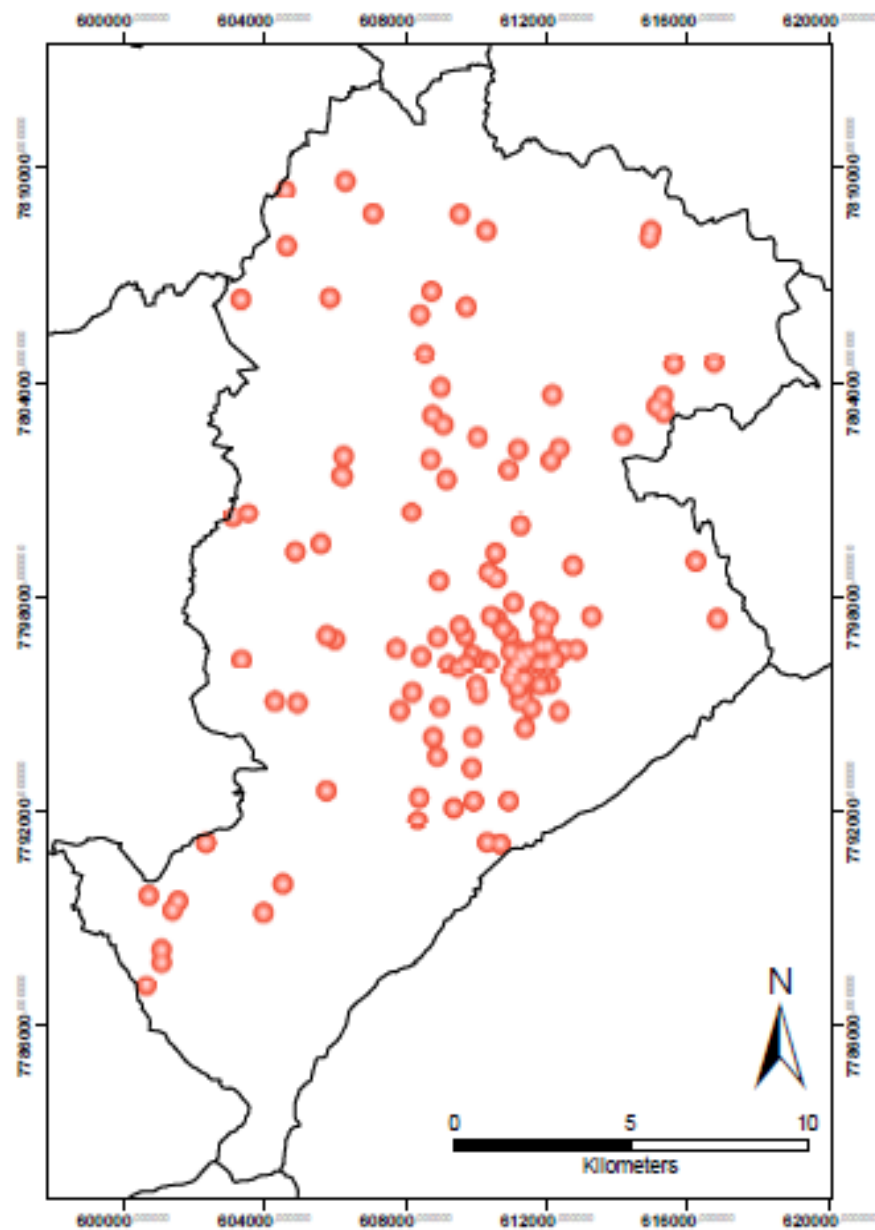
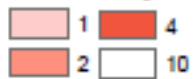


Figura 10: Distância mínima de Atratores de Trafego

Classificação da Distância de Atratores de Tráfego



Classificação das Notas



— Limites Municipais

Sistema de Projeção UTM
Datum Horizontal: SÁD 69 Z 23S
Fonte: Prodabel
Elaboração: Flávia Elise.
Novembro de 2013

Figura 11: Classificação da Distância mínima de Atratores de Tráfego

RESULTADOS

Com o objetivo de obter as áreas favoráveis a instalação de um hospital na capital mineira, todos os mapas com critérios restritivos e escalonados foram multiplicados. E, conseqüentemente seus pixels (ou notas dadas) multiplicados. Ao final do cálculo, as áreas excluídas ou inaptas ficam com pixel igual a 0 e os valores positivos de pixel ficam para áreas aptas a instalação do empreendimento Ver Figura 12.

Nota-se que o produto da multiplicação dos mapas evidenciou as regiões totalmente restritivas (manchas brancas) no extremo norte e extremo sul, áreas de preservação ambiental, entorno da Lagoa da Pampulha, Parque das Mangabeiras, aeroporto da Pampulha, mata da Baleia entre outras.

O mapa também evidencia as áreas desfavoráveis como a região do hipercentro e seu entorno, assim como outras zonas de adensamento restrito e preferencial, já expostas na Figura 5 no texto acima.

E finalmente, o mapa apresenta inúmeras áreas dispersas pelo município favoráveis à instalação de um hospital segundo as variáveis analisadas.

Análise Multicritério - Áreas Ótimas Hospitais

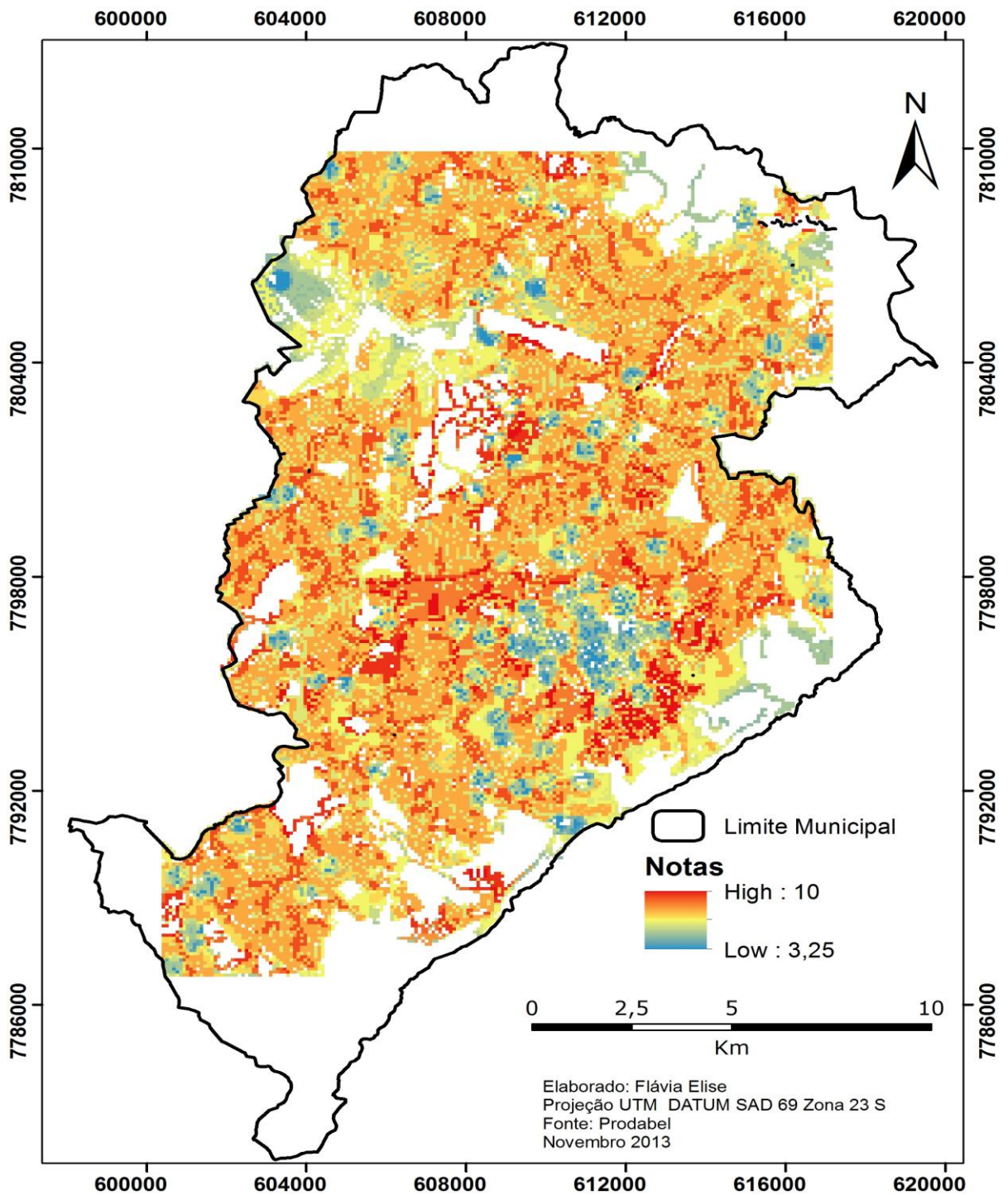


Figura 12: Análise multicritério – Áreas ótimas Hospitais

5. CONSIDERAÇÕES

O objetivo proposto neste estudo foi alcançado, demonstrando ser possível por meio do uso das ferramentas do Geoprocessamento, a análise de variáveis ambientais, como as exigidas no processo de regulação ambiental destinado aos hospitais no município de Belo Horizonte. Estas ferramentas se mostraram eficazes, rápidas e adequadas para realização das análises, demonstrando sua grande aptidão para realização de análises complexas de forma rápida, precisa e com qualidade.

No estudo desenvolvido é importante ressaltar, conforme expõe a Figura 1 e Figura 2 haver outras variáveis ambientais tão importantes quanto as explorados aqui, compondo o processo de regulação ambiental, mas que não foram incluídas na análise proposta, devido à ausência de dados cartográficos conhecidos pela autora.

Outro ponto relevante a ser considerado, trata das classes e notas dos critérios estudados, pois foram baseados na experiência da autora, frente aos processos de regulação ambiental que acompanhou e da rotina de suas atividades desenvolvidas em um hospital de grande porte da capital mineira. Frente a isto, fica a ponderação de haver a necessidade de intervenções de especialistas nas áreas afins da regulação ambiental, caso haja propostas do uso da metodologia desenvolvida neste estudo como aplicação prática.

Ao final deste estudo fica a certeza que o licenciamento ambiental dos hospitais, é instrumento fundamental na busca do desenvolvimento sustentável. E que sua contribuição direta, visa encontrar o convívio equilibrado entre a ação econômica do homem e o meio ambiente onde se insere.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 2002.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Decreto n. 12.015 de 05 abril. 2005**. Belo Horizonte: DOM, 2005.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal. **Lei nº 7.166 de 27 de agosto de 1996**. Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano no município e dá outras providências.
- BORGES, K. A. V. Modelagem de Dados Geográficos: Uma Extensão do Modelo OMT para Aplicações Geográficas. Belo Horizonte, 1997. 128p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Escola de Governo – Fundação João Pinheiro.
- BORGES, K. A. V. **Modelagem de Dados Geográficos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais/Instituto de Geociências, 2002. (Curso de Especialização em Geoprocessamento). 66p.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Resolução RDC 306/03, de 07 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/Regis/resol/2004/rdc/306_04rdc.htm. Acesso em: 22 set. 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Amazônia Legal. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.358/2005, de 04 de maio de 2005. **Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2005>>. Acesso em: 22 jul. 2013
- BRASIL. Presidência da República. **Lei Nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 de agosto de 2010.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. **Diário Oficial da União**, 31 ago 1981.
- CINTRA, I. S.; MIARI, R. **Levantamento da situação do processo de licenciamento ambiental do setor de saúde de Belo Horizonte – MG**. Relatório apresentado ao Ministério Público Estadual de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2007.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA – Resolução nº 1 de 23/01/1986. [200-]. Disponível em: < <http://www.lei.adv.br/001-86.htm>. Acesso em 24 set 2013.

CORDANI UG, MARCOVITCH JE, SALATI E. **Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92**. Estud.av. [Internet]. 1997 [cited 2007 Jun 12]; 11(29):399-408. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141997000100019

COSTA, G. F. **Geoprocessamento: uso e aplicação na saúde pública e na saúde ambiental**. In: Ribeiro H. Olhares geográficos: meio ambiente e saúde. São Paulo: SENAC; 2005.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 18.031**, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos. Minas Gerais Diário do Executivo – 13 de janeiro de 2009. p. 8 col.1.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Decreto nº 44.746** de 29 de fevereiro de 2008. Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 14.130** de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências.

ESTADO DE MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa No 42/02**: Regulamenta os procedimentos administrativos para o licenciamento ambiental dos empreendimentos de impacto a que se refere à Lei No 7.277/97 e demais normas regulamentadoras e dá outras providências.

IBGE – Cidades @. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> acessado em 23/10/2013.

MINISTÉRIO DO TRANSPORTE. Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em: www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap8-algebra.pdf **ÁLGEBRA DE CAMPOS E OBJETOS**. João Pedro Cordeiro. Cláudio Clemente Faria Barbosa. Gilberto Câmara

LORENTZ, J. F.; FONSECA, L. F.; CINTRA, I. S. **Banco de dados e modelagem de sistemas ambientais: uma proposta de otimização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde para o município de Belo Horizonte – MG**. in IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos – por uma gestão integrada e sustentável. Rio de Janeiro: ABES, 2010.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte, Ed da Autora, 2003, 294 p.

MOURA, A. C. M.. **Reflexões Metodológicas como Subsídio para Estudos Ambientais Baseados em Análise de Multicritérios**. in Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 2899-2906.

MOREIRA, M. A. M. **Legalidade e legitimidade no licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto de iniciativa do poder público municipal em Belo**

Horizonte – 2007. Dissertação (Mestrado do Programa de Teoria e Prática do Projeto de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

SIMÕES, C. A. **Estudo de redes de gerenciamento de pequenos volumes de resíduos da construção civil em Belo Horizonte: uma análise espacial com apoio do Geoprocessamento.** 2009.109p. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação de Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2009.

TEIXEIRA, A.; CHRISTOFOLETTI, A.; MORETTI, E. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica.** Rio Claro: Editora dos Autores, 1992. Rio Claro SP, 1992. 80 p.

TOMLIN, C.D. - **Geographic information system and cartographic modeling.** Prentice Hall, New Jersey, 1990, 249p.