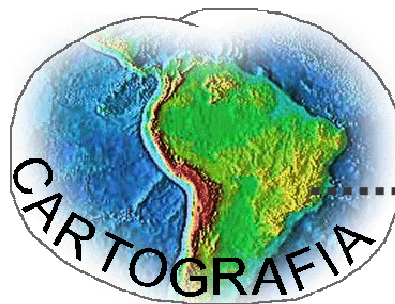


Paula Brasil

Utilização do Geoprocessamento na
análise do Potencial de Expansão Urbana
do município de Diamantina - MG

VII Curso de Especialização em Geoprocessamento
2004



UFMG
Instituto de Geociências
Departamento de Cartografia
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha
Belo Horizonte
cartog@igc.ufmg.br

UTILIZAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NA ANÁLISE DO POTENCIAL DE EXPANSÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE DIAMANTINA - MG

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geoprocessamento, Departamento de Cartografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Geoprocessamento.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Clara Mourão Moura

Belo Horizonte, 16 de Dezembro de 2004.

Brasil, Paula

Utilização do Geoprocessamento na Análise do Potencial de Expansão Urbana do Município de Diamantina/MG – Belo Horizonte, 2004.

vi, 31f.: il.

Monografia (Especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Geociências. Departamento de Cartografia, 2004.

Orientadora: Ana Clara Mourão Moura

**1. Geoprocessamento 2. Potencial de Expansão Urbana
3. Planejamento Urbano. I. Título**

AGRADECIMENTOS

- Agradeço especialmente aos meus pais por possibilitarem cada qual da sua maneira, a realização desta importante etapa da minha vida;
- Aos meus amigos pela força e fundamental troca de idéias;
- A minha orientadora Prof.Dr. Ana Clara Mourão, pelo conhecimento passado;
- Ao Charles e Christian, que desempenharam um papel fundamental para a concretização das etapas deste trabalho;
- E finalmente, aos espirituosos colegas de sala pelas longas e agradáveis noites de quinta no decorrer do ano...

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. OBJETIVO GERAL.....	09
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	09
4. POTENCIAL DE EXPANSÃO URBANA.....	10
5. METODOLOGIA.....	11
5.1. Aquisição e Tratamento dos Dados Iniciais.....	11
5.2. Tratamento dos dados.....	19
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	24
6.1. Análise do Potencial de Expansão Urbana.....	24
6.2. Análise do Conflito de Expansão da Ocupação.....	27
7. CONCLUSÃO.....	30
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	31

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa Síntese de Saneamento e Equipamentos Urbanos.....	13
Figura 2 – Mapa de Declividades.....	14
Figura 3 – Modelo Digital de Terreno.....	15
Figura 4 – Imagem Landsat-1986.....	17
Figura 5 – Imagem CBERS-2004.....	18
Figura 6 – Faixa de domínio dos cursos d`água.....	20
Figura 7 – Monitoria das transformações urbanas de 1971 a 1986.....	22
Figura 8 – Monitoria das transformações urbanas de 1986 a 2004.....	23
Figura 9 – Mapa de Potencial de Expansão Urbana.....	26
Figura 10 – Mapa de Conflito de Expansão da Ocupação.....	29

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade produzir uma análise do Potencial de Expansão Urbana do município de Diamantina, utilizando ferramentas de Geoprocessamento. Ele visa gerar uma avaliação do potencial de expansão, caracterizando as condições existentes, e observar se a direção da expansão está em conformidade com as áreas favoráveis para ocupação e adensamento. A junção entre mapeamentos avaliativos de potenciais viabiliza a visualização das áreas conflitantes quanto aos potenciais considerados neste trabalho e conseqüentemente, possibilita a definição de áreas a serem objetos de estudos futuros mais detalhados do município de Diamantina.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho busca identificar e espacializar o crescimento urbano do município de Diamantina, assim como caracterizá-lo utilizando ferramentas de Geoprocessamento. Por se situar numa posição estratégica na região do Vale do Jequitinhonha, Diamantina exerce um papel extremamente importante para o estado, tanto do ponto de vista histórico como econômico. Nesse sentido, este trabalho visa apresentar avaliações urbanas de relevante interesse para o município, assim como poderá servir como referência metodológica para estudos futuros.

Diamantina situa-se na Mesoregião Vale do Jequitinhonha e Microrregião Diamantina, fazendo parte também da área de influência da Região de Belo Horizonte, limitando-se com as Regiões de Montes Claros, Teófilo Otoni e Governador Valadares.

No século XVIII, foram descobertas diversas jazidas de ouro próximo ao município do Serro, entre os rios Grande e Piruruca, atraindo vários exploradores para a região, sendo fundado no ano de 1713 o Arraial do Tijuco. Nos anos seguintes, o crescimento urbano e econômico do Arraial foi impulsionado pela descoberta das jazidas de diamante.

De acordo com um estudo realizado pela Fundação João Pinheiro (1977), o processo de formação urbana de Diamantina compreendeu três etapas as quais correspondem ao curso tomado pela economia diamantífera; a primeira etapa corresponde a época da exploração do ouro, anterior a descoberta do diamante, caracterizando-se pelo povoamento espaçado na área e restrito a cada arraial isoladamente, sem construções fixas e sem delimitação precisa dos seus contornos. A segunda etapa que compreendeu os anos de 1720 a 1750, corresponde ao processo de polarização do povoamento e à formação da área central, com a definição dos caminhos de ligação entre os quatro arraiais e a multiplicação e subdivisão de novas saídas em ruas e becos. A terceira etapa de formação do Tijuco caracteriza-se pela consolidação do traçado urbano básico e corresponde ao período que vai de 1750 até meados do século XIX.

A progressiva queda na produção do diamante, a partir do final do século XVIII, contribuiu significativamente para que o traçado urbano básico do Arraial não se alterasse. O núcleo histórico central do município permaneceu praticamente inalterado durante o século XIX, sendo acrescentadas a ele algumas edificações mais expressivas como a Capela de Nossa Senhora da Luz, o Teatro Santa Isabel (demolido em 1912 para se transformar em cadeia pública), o Mercado

Municipal, o Seminário e a Igreja do Sagrado Coração de Jesus. O processo de expansão urbana seguiu seu curso com a construção da Estação Ferroviária em 1914, por volta de 1955 com a formação de novas áreas de habitação no Alto Bom Jesus e nas Vilas Operária e Santo Antônio, e posteriormente com a implantação dos Bairros de Fátima, Presidente e Bela Vista.

Atualmente, Diamantina configura-se como um dos principais municípios da Mesoregião Vale do Jequitinhonha, em função da diversidade de seu comércio e das atividades culturais, pelo turismo crescente e serviços prestados no campo da saúde e principalmente da educação, com o crescimento do número de faculdades, atraindo alunos de outros municípios. Como conseqüência da importância que o município exerce regionalmente, explica-se a expansão urbana que vem ocorrendo nas últimas décadas.

Partindo deste pressuposto, esta pesquisa tem por objetivo destacar o quanto o município cresceu nas três últimas décadas, e produzir uma análise do potencial de expansão urbana. Pretende-se verificar ainda se as áreas onde o município está expandindo vão de encontro com as áreas onde é favorável a expansão, e com a legislação de Uso e Ocupação do Solo. A comparação dos mapas de *Potencial de Expansão* com o de *Conflitos de Expansão* tem como objetivo propiciar a análise da situação do município quanto aos potenciais considerados na pesquisa.

2 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar as condições de expansão urbana do município de Diamantina. Ele visa gerar uma avaliação de potencial de expansão, caracterizando as condições existentes, e observar se a direção da expansão está em conformidade com as áreas favoráveis para ocupação e adensamento.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produção de Mapa Síntese de Potencial de Expansão Urbana do município de Diamantina;
- Delimitação das manchas da ocupação urbana de Diamantina em diferentes épocas, de 1971 a 2004, para caracterização da evolução espacial do crescimento;
- Estudo dos conflitos existentes entre o potencial de ocupação urbana e os planos previstos na Legislação de Uso e Ocupação do Solo;
- Identificação de áreas conflitantes, ou seja, áreas indevidas para ocupação e que estão ocupadas, assim como áreas que é possível haver expansão, porém a mesma não está ocorrendo.

4 O POTENCIAL DE EXPANSÃO URBANA

Segundo Moura (2003, p.158), define-se por potencial de ocupação e expansão urbanas a classificação do território em áreas segundo a adequação para o adensamento ou crescimento.

Partindo deste pressuposto, áreas servidas de infra-estrutura urbana, declividade favorável, saneamento, prestação de serviços, dentre outros, favorecem o processo de ocupação e adensamento. Em contrapartida, as áreas que se caracterizam por apresentarem riscos geotécnicos, ausência de infra-estrutura e classificadas como impróprias segundo a Legislação, não são atrativas para expansão.

Nesta pesquisa foram selecionadas como variáveis de análise a faixa de domínio de cursos d'água, a declividade e a qualidade da infra-estrutura existente. Dentre as variáveis consideradas, a drenagem e declividade são as mais significantes, uma vez que ocupação na beira de cursos d'água, bem como em encostas com declive acentuado, são fatores limitantes à ocupação, apesar de ocorrerem em alguns pontos.

O uso do Geoprocessamento nas análises ambientais urbanas torna-se extremamente funcional, uma vez que ele possibilita, através de processos metodológicos de análise espacial, aplicações de modelos que simplificam, mas demonstram de forma eficaz a realidade da área trabalhada. A análise ambiental urbana parte da inter-relação entre os processos naturais e a estrutura social. Ela visa diagnosticar e prognosticar riscos e potencialidades ambientais em detrimento do meio ambiente urbano.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi baseada em aquisição, tratamento e análise dos dados sobre as características ambientais e urbanas da área em estudo.

5.1 Aquisição e Tratamento dos dados iniciais

Primeiramente foi definido o retângulo envolvente em torno da mancha urbana de Diamantina, para onde provavelmente poderia ocorrer à expansão. Foi considerada uma distância média de 10 km partindo do hipercentro de Diamantina. A escolha de 10 km foi definida com o intuito de se cobrir toda a área passível de haver ocupação urbana. As coordenadas de canto deste retângulo envolvente foram os limites da área de trabalho considerada nesta pesquisa.

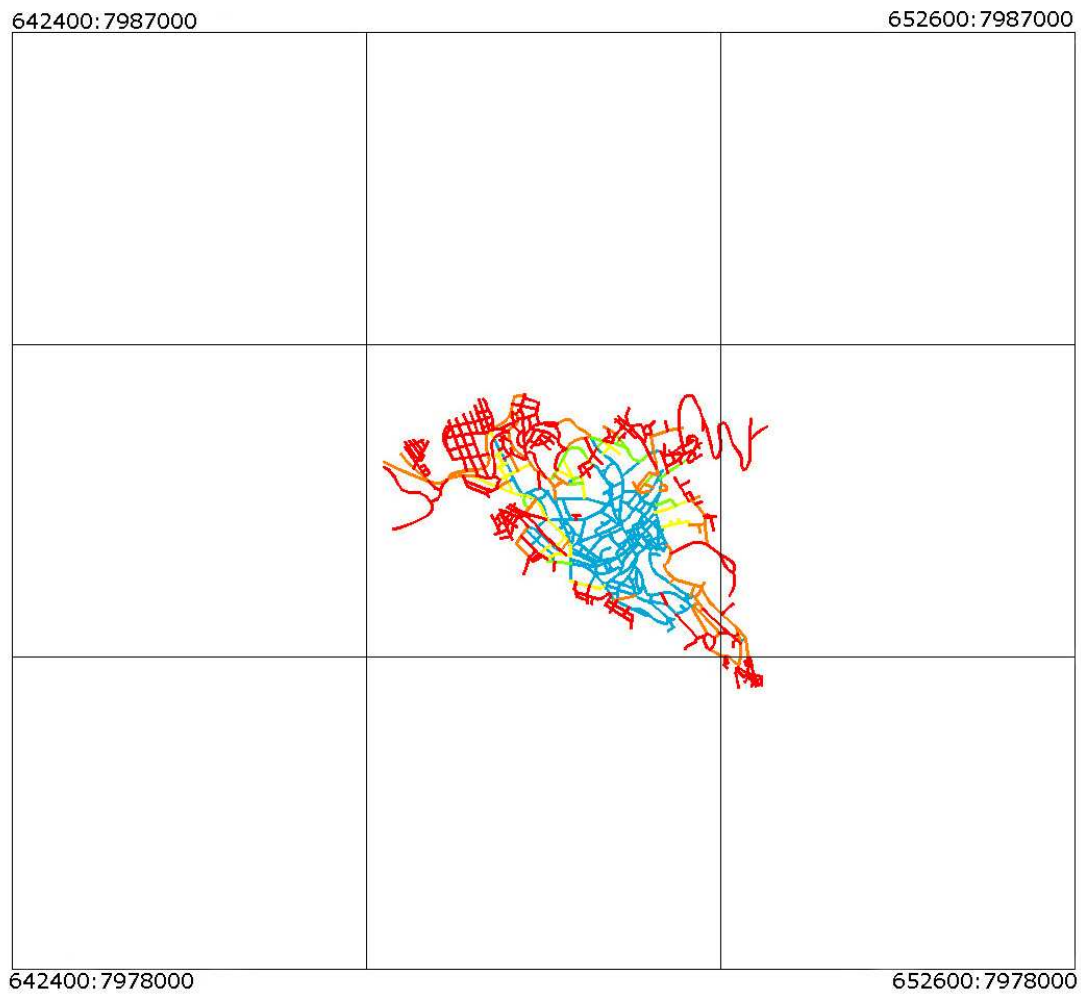
Após a definição do retângulo envolvente, foi necessário vetorizar e georreferenciar a malha urbana de Diamantina a partir dos mapas de Moura (1991). Após a digitalização da base cartográfica, foi produzido o mapa temático de distribuição de infra-estrutura. Este mapa já representa uma classificação do grau de atendimento por infra-estrutura no município. Para o cruzamento de suas informações com outras variáveis de estudo, a distribuição da infra-estrutura foi mapeada em *buffers* (área de influência) de 10 metros a partir dos eixos viários (Fig.1).

Para confecção da base topográfica, foram utilizadas as curvas de nível na escala 1:5.000 (fonte CEMIG) referentes ao traçado urbano do município, e também as curvas de nível na escala 1:100.000 (fonte GEOMINAS). A utilização destas duas bases justifica-se pelo fato de não haver disponível as curvas na escala 1:5.000 da área externa ao traçado urbano. Portanto, para cobrir todo o retângulo envolvente da área em estudo, foi necessário acoplar estas duas bases, ficando a parte referente ao centro urbano com um maior detalhamento nas análises do relevo.

Utilizando as curvas de nível oriundas do procedimento descrito anteriormente, foi gerado um modelo digital de terreno. De forma simplificada, este pode ser definido como uma representação matemática de uma determinada superfície através das coordenadas x, y e z. Os modelos digitais de terreno são bastante úteis na obtenção de informações relativas às superfícies topográficas. Neste trabalho foram utilizados dois modelos de grade: a triangular e a regular. A triangular é a mais indicada quando se pretende detalhar o relevo, uma vez que ela destaca as linhas de crista, talvegues

e platôs, e deve também ser utilizada como base para geração do mapa de declividades (Fig.2). A grade regular, que apresenta uma certa generalização da superfície, é indicada para efeitos estéticos mais expressivos, de forma que ela foi utilizada para visualizar o relevo em 3D (Fig.3). Observa-se que o melhor detalhamento do relevo refere-se à região do traçado urbano de Diamantina, pois é onde se localizam as curvas de nível na escala 1:5.000.

Mapa de Infra Estrutura de Diamantina



Data: 9/12/2004
Resolução: 10m
Fonte: Ana Clara Moura

2000m

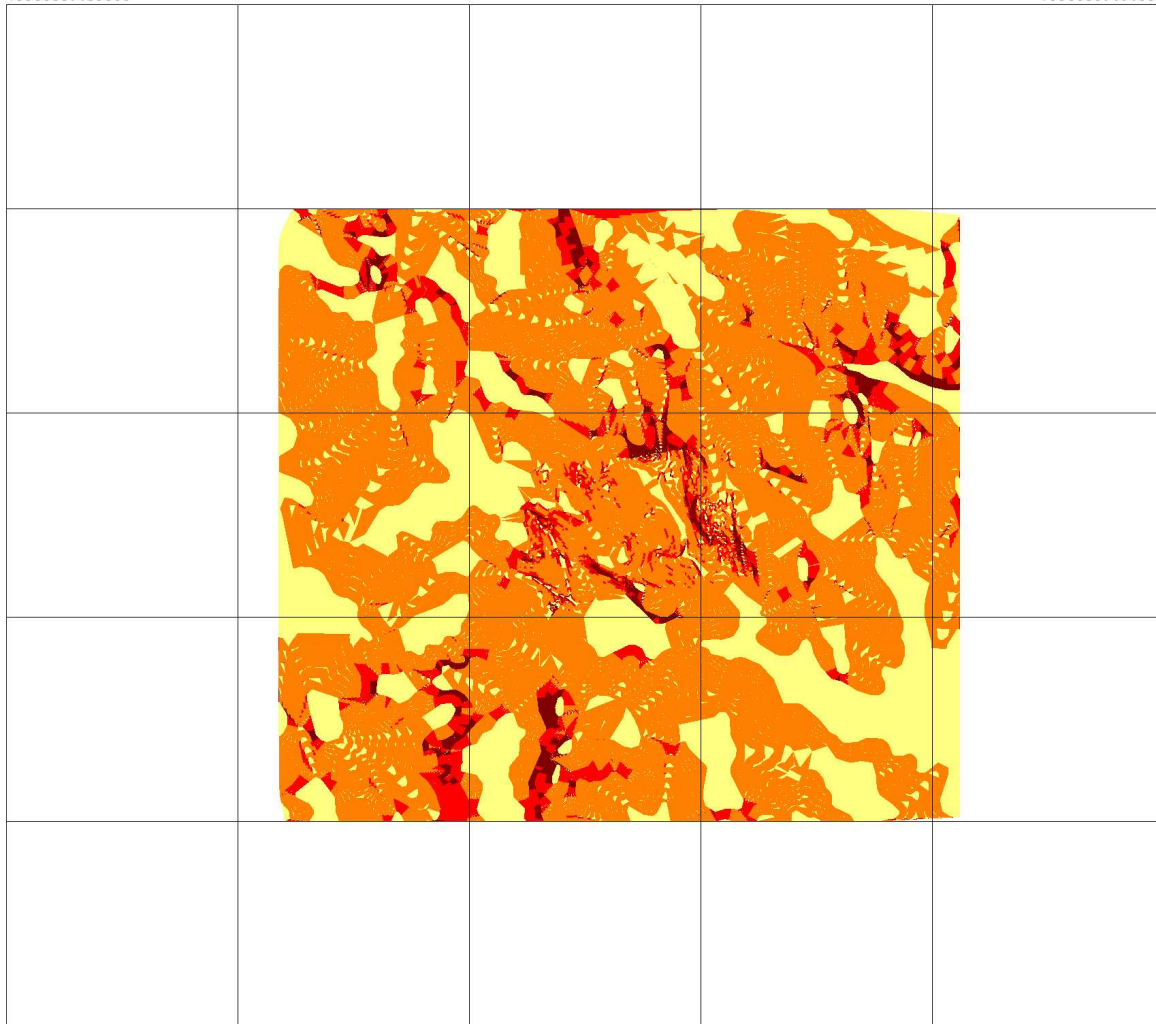
- Media-ruim
- Ruim
- Media-boa
- Media
- Boa

(Fig.1) Mapa Síntese de Saneamento e Equipamentos Urbanos

Declividade de Diamantina

7990000:639000

7990000:656000

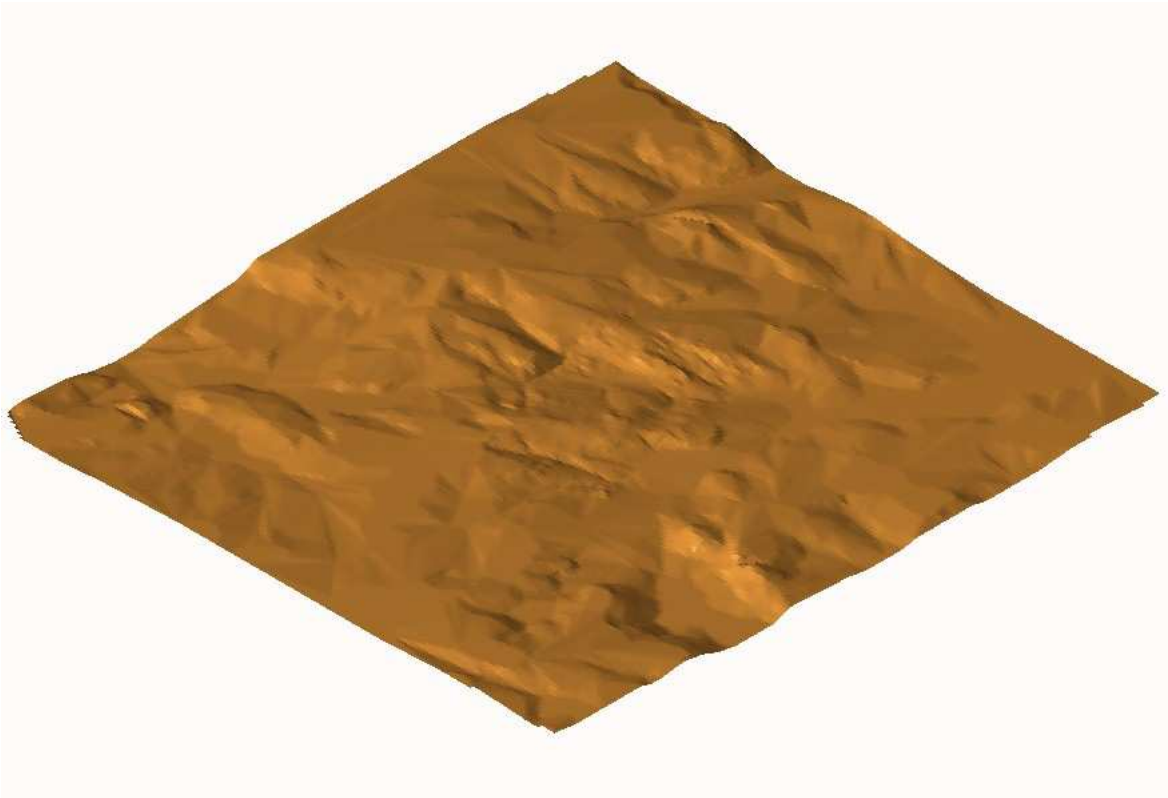


7975000:639000
Data: 9/12/2004
Resolução: 10m
Fonte:
IBGE

7975000:656000
2000m

- 5-30%
- Acima de 47%
- 30-47%
- 0-5%

(Fig.2) Mapa de declividades



(Fig.3) Modelo digital de terreno do retângulo envolvente referente à área do estudo

Com o intuito de visualizar a evolução da mancha urbana num período de aproximadamente três décadas, foi feita uma delimitação da ocupação urbana da sede de Diamantina nas datas de 1971, 1986 e 2004.

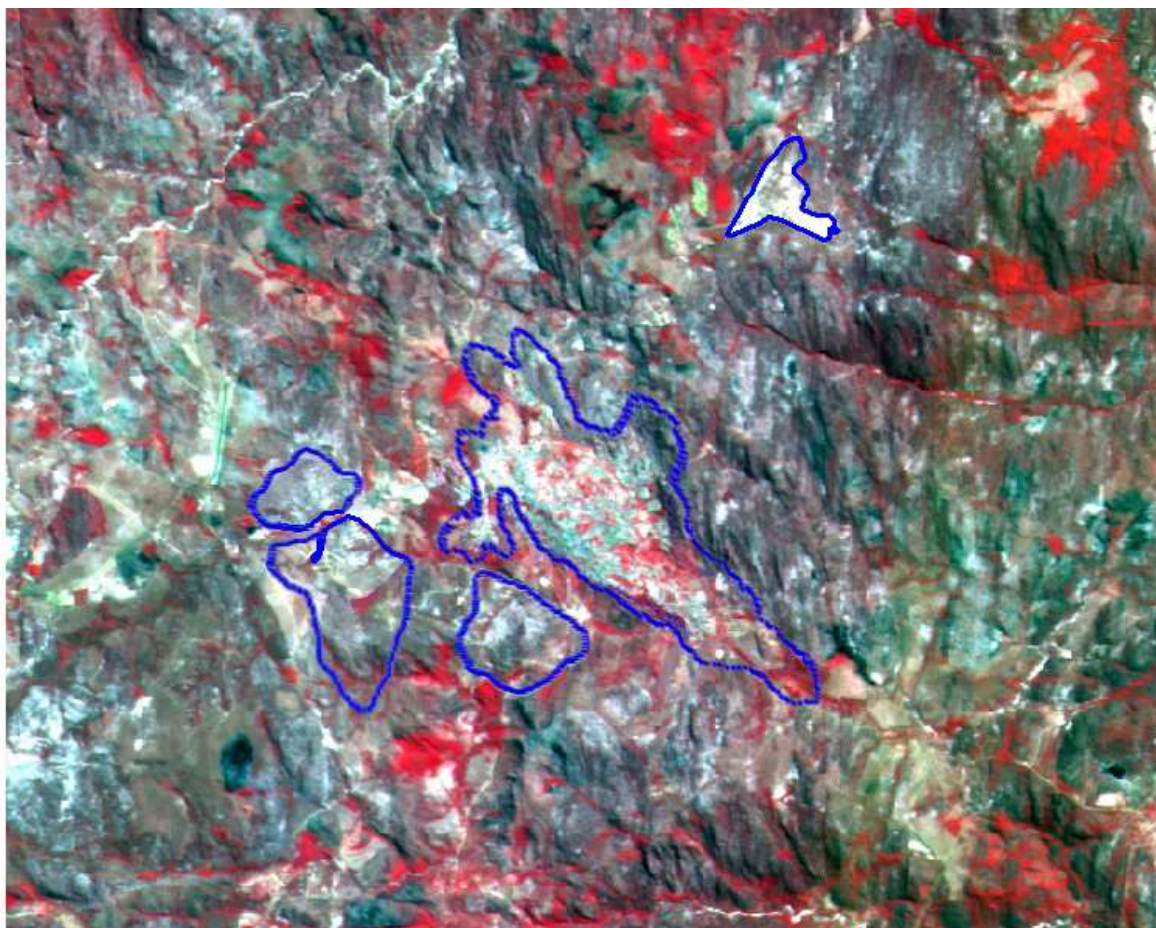
Esta delimitação foi realizada utilizando a base do IBGE 1971, imagens Landsat de 1986 e CBERS de 2004, com a resolução de 30m. A base do IBGE foi obtida em arquivo digital, formato vetorial, digitalizado pelo projeto GEOMINAS a partir das cartas topográficas escala 1:100.000.

Para o trabalho com as imagens Landsat e CBERS, inicialmente o objetivo era a utilização do aplicativo de “*Classificação*” do software Spring, através do qual seriam separadas as classes de vegetação, de drenagem, de edificação e de solo exposto; resultando na delimitação da mancha urbana. Contudo, em função da baixa resolução das imagens e da região de Diamantina possuir muitos afloramentos rochosos, este procedimento tornou-se inviável, pois os *pixels* dos afloramentos apresentaram bastante semelhança com os *pixels* de ocupação urbana. Portanto, a delimitação foi feita por inspeção visual e vetorização manual (Fig.4).

A delimitação na imagem CBERS de 2004 (Fig.5) pode conter falhas em função do mesmo motivo citado anteriormente, e também pela falta de trabalho de campo para confirmação de certas ocorrências que poderiam ser urbanas, mas que se misturavam a outros elementos da paisagem. Por segurança, foi delimitada somente a região visivelmente urbana, mas texturas nas quais a ocupação urbana era rarefeita, dando margem a dúvidas de interpretação, não foram delimitadas. Realmente seria importante a realização de trabalho de campo para validação e ajuste do mapeamento, o que em função do pouco tempo disponível não foi possível realizar.



(Fig.4) Imagem Landsat - Delimitação da mancha urbana de 1986



(Fig.5) Imagem CBERS - Delimitação da mancha urbana de 2004

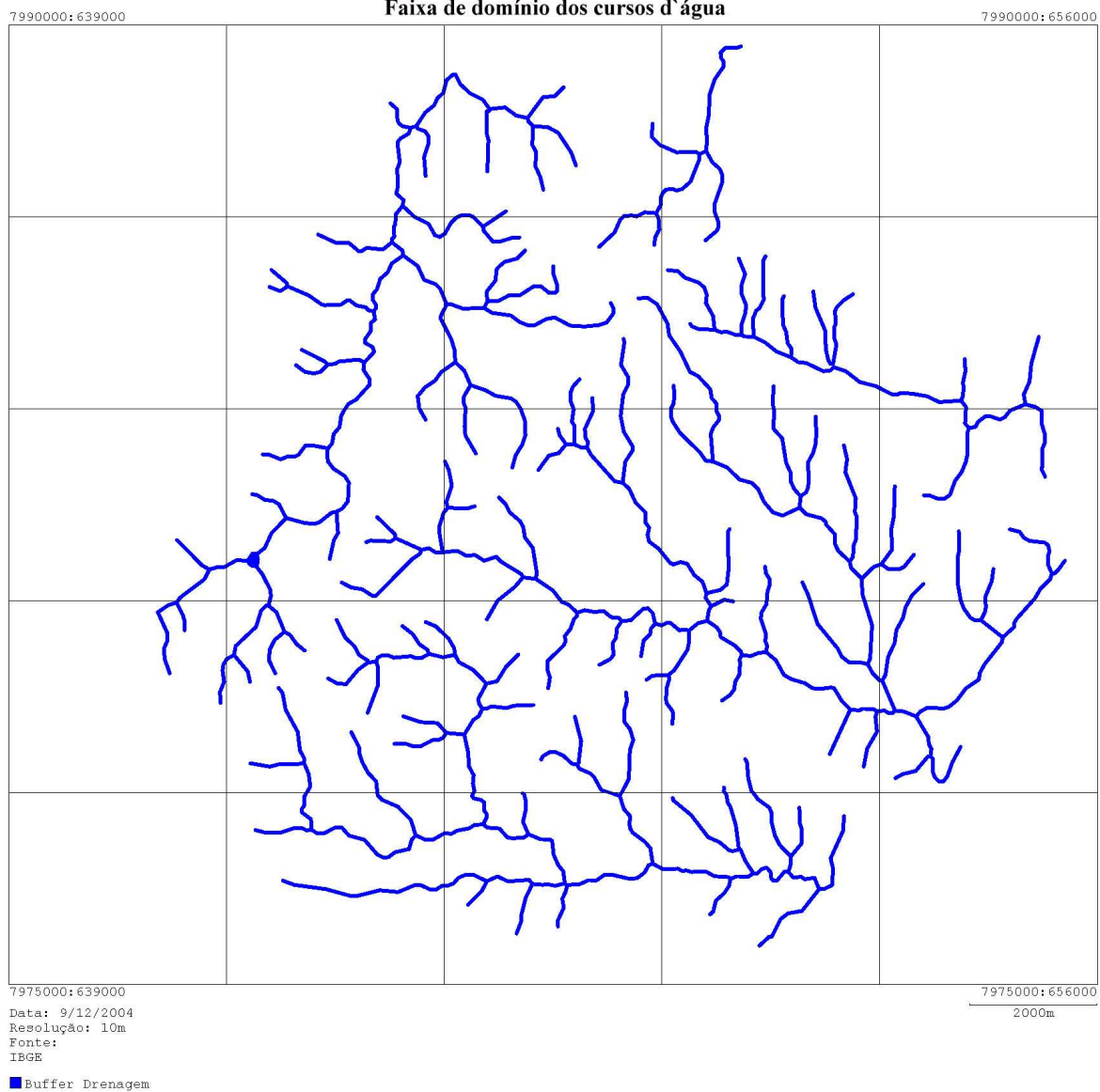
5.2 Tratamento dos Dados

No decorrer do processo de tratamento dos dados, foi necessária a conversão dos dados vetoriais em matriciais (*raster*). Este procedimento justifica-se pelo fato de os aplicativos do SAGA-UFRJ (software desenvolvido para estudos ambientais), apresentarem uma lógica de operação e métodos de análise em estrutura matricial.

A dimensão do retângulo envolvente abrange uma superfície de 17 por 15Km, com as coordenadas UTM 639000,7975000 (canto inferior esquerdo), e 656200,7990000 (canto superior direito). Com intuito de preparar as bases cartográficas matriciais para serem trabalhadas no SAGA, foi necessário definir um tamanho para o *pixel* que fosse adequado tanto para a resolução das imagens (30m) como para a resolução da base cartográfica urbana (1m). A solução encontrada foi adotar *pixel* de 10 metros e piorar a resolução da base urbana, pois um melhor detalhamento da mesma não foi necessário, uma vez que o objetivo seria apenas destacar o traçado da mancha e a distribuição da infra-estrutura. Portanto, as informações mapeadas referem-se a áreas de 10 por 10m. A matriz correspondente ao retângulo envolvente foi concebida com 1700 colunas por 1500 linhas.

Com relação à área de influência da drenagem, de acordo com a legislação ambiental, é terminantemente proibida a ocupação a menos de 30m dos cursos d'água. Nesse sentido, o *buffer* definido em torno da drenagem foi de 30m (Fig.6).

Faixa de domínio dos cursos d'água



(Fig.6) Faixa de domínio dos cursos d'água

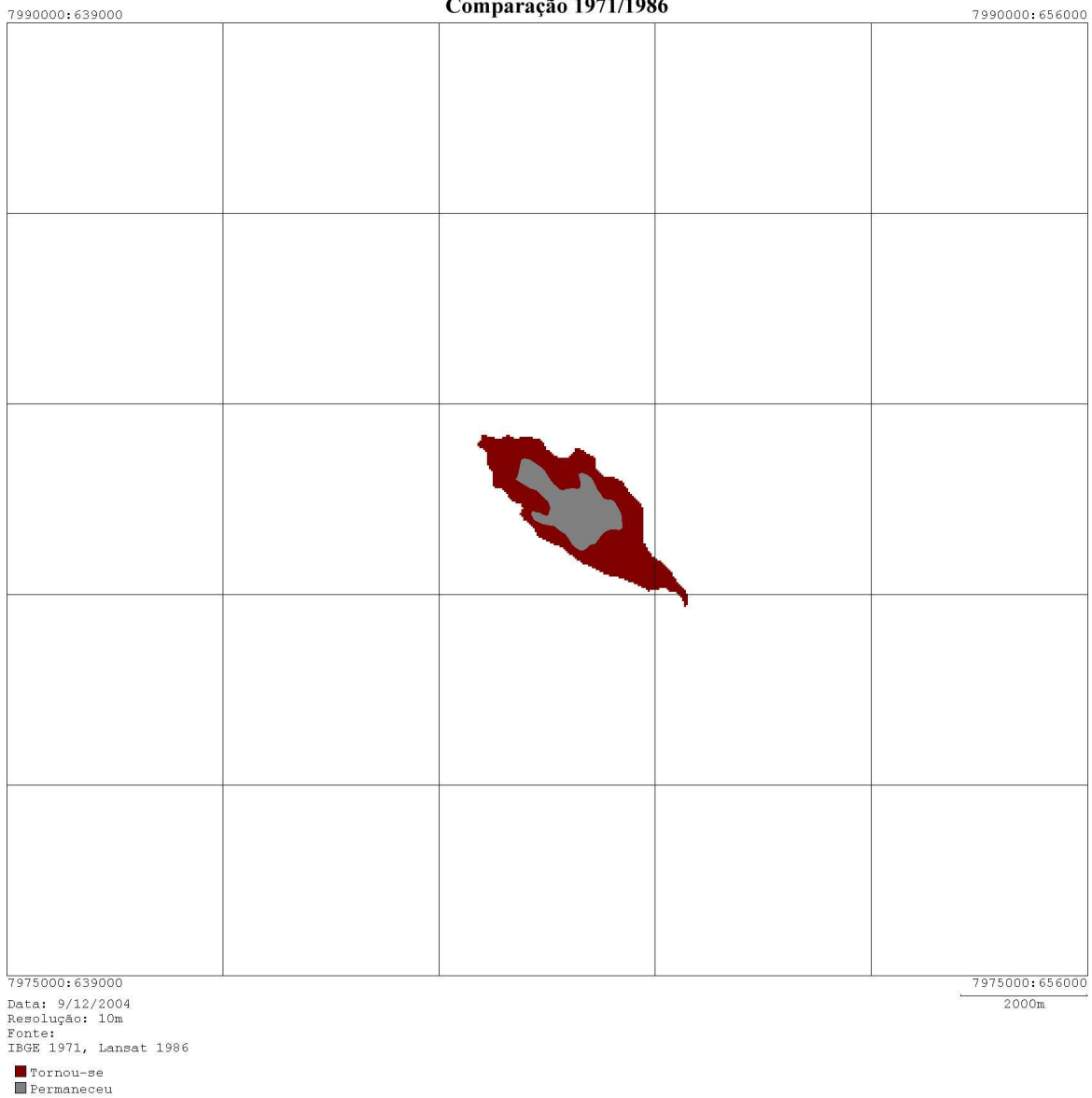
O aplicativo *Monitoria* do SAGA tem por finalidade identificar as mudanças territoriais da área em estudo, envolvendo séries temporais de dados. Partindo deste pressuposto, utilizando a *Monitoria*, foi realizada uma comparação dos traçados da mancha urbana de Diamantina ao longo de três décadas. Este aplicativo permite realizar o cotejo ou comparação dos traçados, tornando possível visualizar o quanto cresceu e a direção do traçado urbano, como pode ser observado nas figuras 7 e 8 respectivamente.

Através do aplicativo *Assinatura* do SAGA, é possível inferir associações causais entre as variáveis levantadas (Rocha, 2000, pág.203). Nesse sentido, com a base de dados composta por planos de informação constituídos, e as ocorrências relevantes definidas, é possível reconstituir as características de uma determinada área de interesse, isto é, sua assinatura.

Neste trabalho o aplicativo *Assinatura* do SAGA foi utilizado para quantificar o tamanho do crescimento da mancha urbana. No período de 1971 a 1986, o crescimento da mancha foi de aproximadamente 2,55 Km². Observa-se que o município até meados da década de 70, limitava-se ao centro histórico, não existindo ainda construções ao redor da cidade. Com relação ao período de 1976-2004 o crescimento foi mais significativo, 9,63 Km². Observa-se também que ocorreram ocupações não apenas ao redor do centro histórico do município, como também em regiões um pouco mais afastadas, formando núcleos fora do traçado urbano.

Devido à dificuldade em classificar as imagens de satélite, em função da baixa resolução e da semelhança dos pixels de afloramentos rochosos com os de ocupação urbana, as transformações destacadas não devem ser interpretadas em valores absolutos. Para isso, deverá ser feito um trabalho de campo para validar as informações geradas.

Comparação 1971/1986

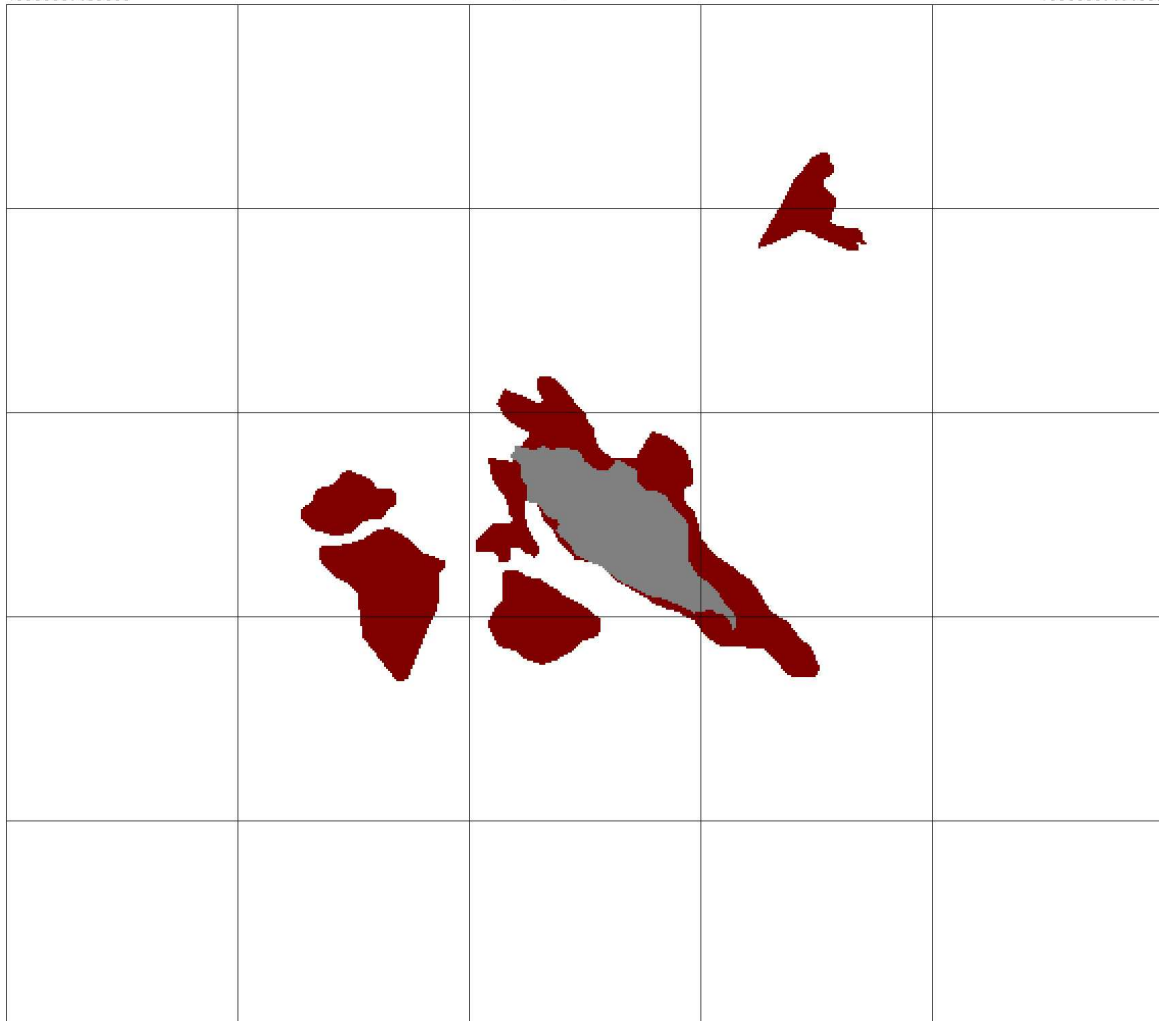


(Fig.7) Monitoria das Transformações Urbanas de 1971 a 1986

Comparação 1986/2004

7990000:639000

7990000:656000



7975000:639000

7975000:656000

Data: 9/12/2004
Resolução: 10m
Fonte:
Landsat 1986, CBERS 2004

- Tornou-se
- Permaneceu

2000m

(Fig.8) Monitoria das Transformações de 1986 a 2004

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos nesta pesquisa aborda a questão do potencial de expansão urbana de Diamantina, assim como as áreas com potenciais conflitantes. O cruzamento dos mapas revela as áreas em conflito quanto aos potenciais considerados na pesquisa, e as incongruências de usos do solo. Nesse sentido são identificadas áreas adequadas sem utilização, assim como usos indevidos de áreas inadequadas.

6.1 Análise do Potencial de Expansão Urbana

Segundo Moura (2003, p.114) o aplicativo *Avaliação* do SAGA “faz parte dos Procedimentos Diagnósticos que resultam em Prospecções Ambientais, isto é, são os tratamentos necessários a identificação no tempo e no espaço, de dados e problemas específicos relevantes para a análise da situação ambiental em estudo”.

O mapa de “**Potencial de Expansão Urbana**” foi construído utilizando o aplicativo “*Avaliação*” do SAGA, no qual foram utilizadas as variáveis drenagem, infra-estrutura e declividade (Fig.9). O objetivo é avaliar quais as áreas potenciais para ocupação e expansão do município de Diamantina.

No processo, foi preciso atribuir pesos e notas para cada variável. Os pesos têm por objetivo ponderar a participação das variáveis (infra-estrutura, declividades e cursos d`água) e devem somar 100%. As notas determinam a importância para cada sub-divisão da variável, e são atribuídos valores de 1 a 10.

Na avaliação da infra-estrutura, por exemplo, o valor da nota é diretamente proporcional à existência de serviços urbanos na área, ou seja, quanto mais servida de infra-estrutura, maior a nota. O mapa utilizado já apresentava a síntese da variável, gerado a partir da conjugação de informações relativas à presença de rede de água, esgoto, drenagem de água pluvial, energia elétrica, pavimentação e limpeza urbana.

Em relação à faixa de domínio da drenagem, a nota atribuída foi 11, o que significa que a área é bloqueada, isto é, não é sequer ponderada a outras variáveis para se obter uma nota final, uma vez que a legislação não permite ocupação a menos de 30m dos cursos d`água.

Na avaliação da declividade, as notas são atribuídas de acordo com a faixa que melhor favorece a ocupação. No caso, a declividade entre 5-30% recebeu a maior nota por ser a faixa mais propícia para ocupação. As áreas mais íngremes receberam notas piores, e as áreas muito planas, devido à dificuldade de esgotamento sanitário e drenagem de água pluvial, também tiveram suas notas um pouco reduzidas.

A distribuição das notas e pesos segue na tabela abaixo:

Temas da avaliação	Pesos	Componentes de legenda	Notas
Buffer drenagem	45%	Faixa domínio drenagem	11
		Fundo de mapa	10
Declividade	35%	0-5%	7
		5-30%	10
		30-47%	4
		>47%	0
		Fundo de mapa	12
Infra-estrutura	20%	Boa	10
		Média-boas	8
		Média	6
		Média-ruim	4
		Ruim	2
		Fundo de mapa	0

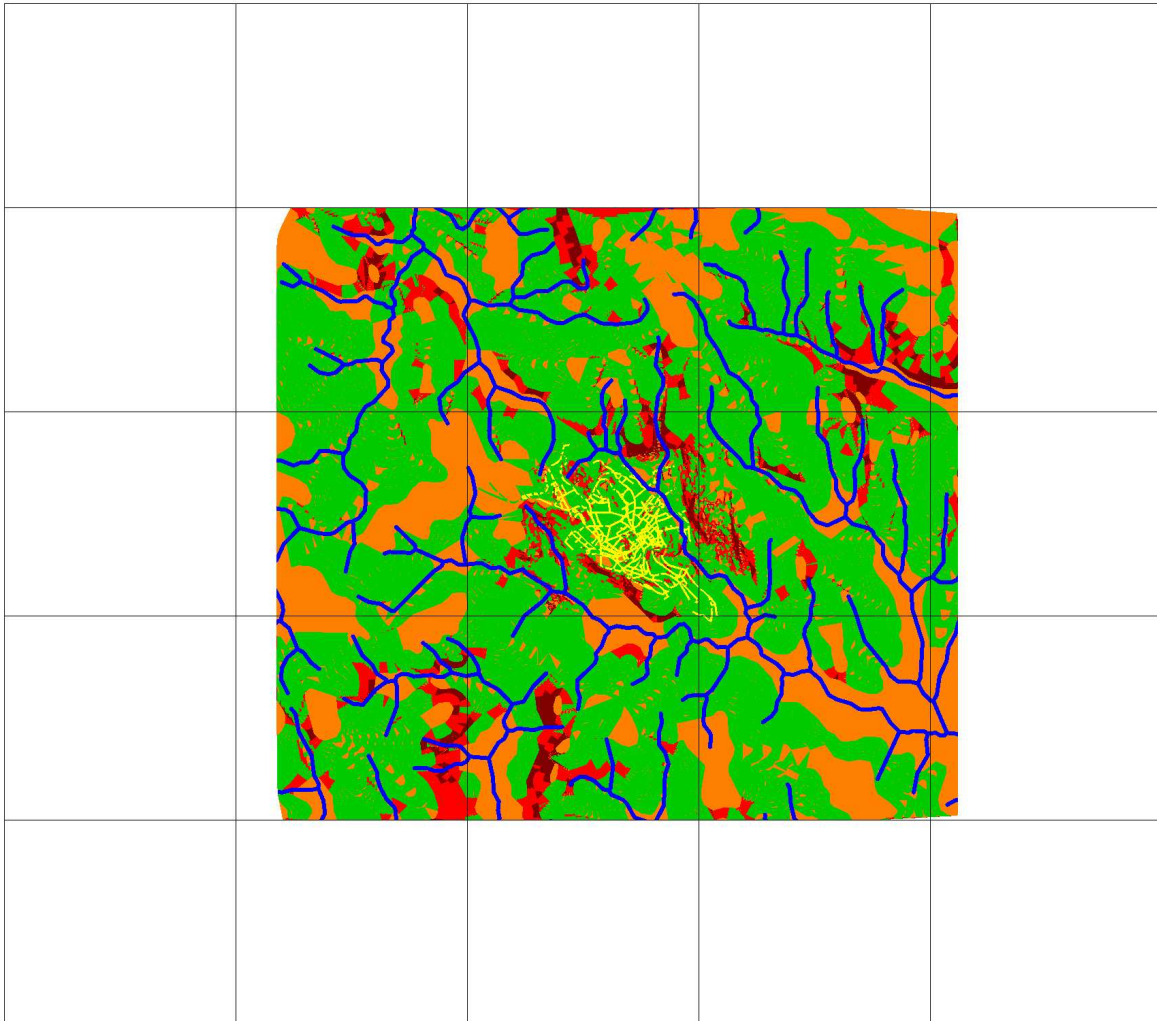
O resultado desta avaliação é mais bem compreendido ao se analisar o mapa de *Potencial de Expansão Urbana*, no qual observam-se as principais tendências no município. A região do hipercentro (áreas classificadas como ótimas) é onde se encontram as melhores condições de ocupação, pois se concentra nesta área toda a infra-estrutura urbana necessária. Contudo, por ela já estar densamente edificada e povoada, tornam-se restritas as condições para adensamento.

As áreas classificadas como boas para ocupação são realmente viáveis para adensamento, uma vez que a maioria se situa na região pericentral do município, o que viabiliza a ocupação. As áreas classificadas como ruins encontram-se próximas aos cursos d'água e onde a declividade é pouco favorável para a ocupação urbana, sendo algumas manchas situadas no fundo do vale. São áreas, portanto, inviáveis.

Potencial de Expansão Urbana de Diamantina

7990000:639000

7990000:656000



7975000:639000

7975000:656000

Data: 9/12/2004
Resolução: 10m
Fonte:
IBGE, Landsat 1986, CBERS 2004

2000m

- Péssimo
- Ruim
- Médio
- Bom
- Ótimo
- Buffer Drenagem

(Fig.9) Mapa de Potencial de Expansão Urbana

6.2 Análise do conflito de expansão da ocupação

Para verificar se o crescimento da mancha urbana está em conformidade com as áreas favoráveis para ocupação, foi realizado no SAGA, utilizando novamente o aplicativo *Avaliação*, o *Mapa de Conflito de Expansão da Ocupação*, a partir da *Matriz de Interesses Conflitantes*.

A junção entre mapeamentos avaliativos de potenciais possibilita a visualização das áreas conflitantes quantos aos potenciais considerados neste trabalho. Consequentemente, possibilita a definição de áreas a serem objetos de estudos futuros mais detalhados do município de Diamantina.

A matriz que antecede a produção do mapa compara possíveis combinações entre o mapa de “*Potencial de Expansão Urbana*” e o mapa de “*Monitoria das Transformações Urbanas de 1986 a 2004*”. Este mapa contém a situação das áreas ocupadas, e a previsão para onde é ou não favorável haver expansão. Esta matriz foi classificada da seguinte forma:

Matriz de Interesses Conflitantes

		Ótimo	Bom	Médio	Ruim	Péssimo
		0	2	4	6	8
Fundo	0	0	1	2	3	4
Tornou-se	10	5	6	7	8	9

Obs: Nas linhas “*Monitoria das Transformações Urbanas de 1986 a 2004*” e nas colunas “*Potencial de Expansão Urbana*”. *Fundo* e *Tornou-se* significam respectivamente *Área não Urbana*, e *Área de Expansão Urbana*.

Situação Atual:

- **Conflito:** Área péssima ou ruim para ocupação urbana – **8 e 9**
- **Excelente:** Área adequada para ocupação urbana – **5 e 6**
- **Intermediária:** Área com condições intermediárias para ocupação – **7**

Situação futura:

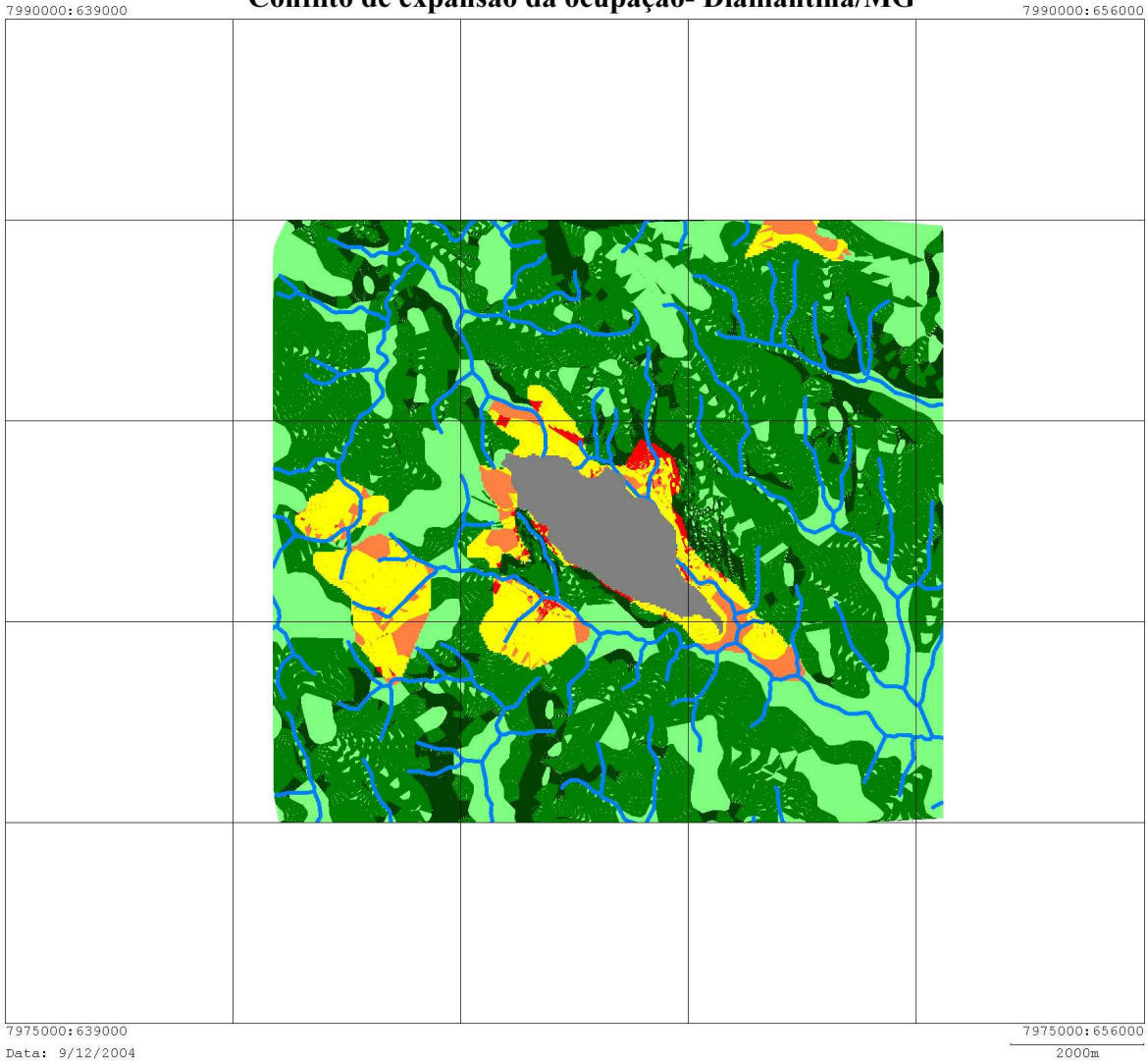
- **0 e 1:** Áreas ótimas para expansão
- **2:** Áreas intermediárias para expansão
- **3 e 4:** Áreas péssimas para expansão

Esta análise é mais facilmente verificada no mapa de “*Conflito de Expansão da Ocupação*” (Fig.10). Pode-se observar que existem algumas áreas conflitantes, como ao Norte do município, onde ocorre ocupação irregular na cabeceira e as margens dos cursos d`água, situação complicada, uma vez que a legislação não permite ocupação a menos de 30m dos cursos d`água. Mais ao Sul e Sudoeste, observa-se também uma situação de conflito, onde está havendo ocupação, numa área extremamente carente de infra-estrutura e de declividade acentuada. Nota-se que as áreas conflitantes condizem com as áreas péssimas para expansão no futuro.

As áreas com situação intermediária caracterizam-se por possuir infra-estrutura mediana (a maioria), porém apresentam declividade favorável para ocupação.

Esta metodologia de confrontar mapas, neste caso, *Mapa de Potencial de Expansão*, com mapa de *Monitoria das Transformações Urbanas de 1986 a 2004*, permite não só a identificação das áreas potenciais para ocupação e as áreas conflitantes, como é um importante instrumento para tomada de decisão quanto à ocupação das áreas destacadas. Ela propicia uma análise mais crítica quanto à situação urbana de Diamantina, de forma que os órgãos competentes possam se atentar quanto aos reais potenciais e limitações do município.

Conflito de expansão da ocupação- Diamantina/MG



Data: 9/12/2004
Resolução: 10m
Fonte:
Landsat, CBERS, topografico IBGE, plano diretor de Diamantina

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| Adequado | Futuro-ótimo para expansão |
| Situação intermediária | Futuro-situação intermediária |
| Conflito | Futuro-péssimo para expansão |
| Buffer Drenagem | |
| Permaneceu | |

(Fig.10) Mapa de Conflito de Expansão da Ocupação

7 CONCLUSÃO

Pelos dados obtidos e pelas análises realizadas, é possível afirmar que a metodologia empregada nesta pesquisa pode ser uma importante ferramenta no que se refere a planejamento urbano. Através dos cruzamentos entre os mapeamentos foi possível destacar a situação do município quanto à expansão, ocupação e conflitos, bem como analisar áreas potenciais para uma expansão futura.

O uso de Geoprocessamento pode ser bastante aplicável tanto na etapa de planejamento urbano, quanto na de gestão. Na primeira, a montagem do SIG, possibilitou uma detalhada análise espacial, onde neste trabalho foram classificadas as áreas quanto aos seus potenciais e limitações no que se refere à ocupação e expansão. Na etapa de gestão do planejamento ambiental urbano, esta metodologia pode auxiliar no processo de tomada de decisão quanto às possíveis tendências de crescimento que podem ocorrer no município.

Em Diamantina foi possível observar as tendências da mancha urbana para um cenário futuro, assim como destacar as áreas potenciais para a expansão e ocupação. Observou-se que existem áreas onde está havendo expansão, mesmo não sendo viável, como na cabeceira e margens dos cursos d'água. Notou-se também a formação de núcleos fora do traçado urbano, onde provavelmente não há as devidas condições de infra-estrutura. O hipercentro destacou-se por seu grande potencial, apresentando variáveis positivas de infra-estrutura e declividade, mas por ser uma área densamente edificada, caracterizada por possuir uma arquitetura colonial barroca, não é possível haver maiores adensamentos. Desta forma, as áreas pericentrais tornam-se as mais propícias para expansão.

O planejamento urbano pode ser entendido como uma série de ações tanto no âmbito de diagnósticos, quanto de prognósticos. Para haver um efetivo planejamento do espaço, é necessário um levantamento de dados sobre as condições da cidade, bem como estudar as conseqüências que uma determinada proposta de edificação pode causar no cenário urbano. O presente trabalho demonstrou como aplicar a metodologia de Análise de Expansão Urbana para, dentre outras finalidades, auxiliar na organização e gestão do espaço geográfico, e servir de exemplo para estudos ambientais urbanos futuros.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRA, ROCHA, César Henrique. **Geoprocessamento, Tecnologia Transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000.
- CBERS. Escala 1:100.000. glcfapp.umiacs.umd.edu. Imagem de satélite. RGB 7, 5, 2.
- CEMIG. Mapa de Declividades de Diamantina. Belo Horizonte, 1990. 1 mapa. Escala 1:5.000.
- **Circuito do Diamante, Diretrizes para o Desenvolvimento Urbano de Diamantina**. Fundação João Pinheiro. Belo Horizonte, MG.
- IBGE. **Carta Topográfica de Diamantina**. Rio de Janeiro, 1971. 1 mapa. Escala 1:100.000.
- LANDSAT. Escala 1:100.000. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1986. Imagem de satélite. RGB 4, 5, 2.
- MOURA, Ana Clara Mourão. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte, MG. Ed. da Autora, 2003.
- MOURA, Ana Clara Mourão. **Síntese de Saneamento e Equipamentos Urbanos**. 1 mapa: 297x420mm. Escala 1:5.000.
- Plano Diretor de Diamantina. Diamantina, 1995.