

Guilherme Braga Brandani

**INTERESSE AMBIENTAL E INTERESSE
URBANO NO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO
DO RIO ABAIXO - MG: UMA AVALIAÇÃO
COM AUXÍLIO DAS ANÁLISES DE
MULTICRITÉRIOS**

XIV Curso de Especialização em
Geoprocessamento 2014



UFMG

Instituto de Geociências

Departamento de Cartografia

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha

GUILHERME BRAGA BRANDANI

**INTERESSE AMBIENTAL E INTERESSE URBANO NO MUNICÍPIO DE SÃO
GONÇALO DO RIO - MG: UMA AVALIAÇÃO COM AUXÍLIO DAS ANÁLISES DE
MULTICRITÉRIOS**

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Especialista em
Geoprocessamento. Curso de Especialização em
Geoprocessamento. Departamento de Cartografia.
Instituto de Geociências. Universidade Federal de
Minas Gerais.

Orientador. Prof. Braúlio Magalhães Fonseca

BELO HORIZONTE

2014

DEDICATÓRIA

À minha família por todo apoio e compreensão, principalmente minha mãe Margareth, sempre me ajudando e me acolhendo nas horas mais difíceis.

À minha namorada, Gabriela, por me ajudar bastante e ter paciência comigo. Te Amo, obrigado por toda força.

À minha avó Anália Braga de Souza, te amo sempre!

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Minas Gerais e toda a equipe docente do curso de especialização em geoprocessamento.

Meu Orientador Bráulio Magalhães.

RESUMO

A importância das geotecnologias para tomada de decisões nas questões urbanas e ambientais dos municípios vem sendo cada vez mais discutida. A análise de multicritério vem como importante ferramenta para analisar os possíveis conflitos e áreas de interesse ambiental e urbano. Dessa forma, este trabalho apresenta uma abordagem sistêmica de duas representações distintas da realidade do município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. A representação final deste trabalho é o cruzamento das variáveis da síntese de interesse ambiental com as variáveis da síntese de interesse urbano possibilitando assim, identificar as regiões de conflitos e apresentar uma proposta mais eficaz para as áreas de maior interesse em expansão urbana e as áreas que possuem o maior interesse em preservação do meio ambiente.

Palavras-Chave: Análise Multicriterial, Síntese de Interesse Urbano, Síntese de Interesse Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	APRESENTAÇÃO	10
1.2	CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4	METODOLOGIA.....	18
4.1	ACESSIBILIDADE DE CAPILARIDADE	19
4.2	UNIDADES GEOTÉCNICAS	19
4.3	MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	20
4.4	PROCESSOS DE GERAÇÃO E INDIVIDUALIZAÇÃO DAS CATEGORIAS DE APP's .. 20	
4.4.1	APP - Cursos d'Água	22
4.4.2	APP - Nascentes	22
4.4.3	APP - Topo de morro	22
4.5	MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO	22
4.6	GERAÇÃO DA CARTA DE DECLIVIDADE.....	22
4.7	INFLUÊNCIA URBANA SEGUNDO A PROXIMIDADE DA MANCHA URBANA.....	23
4.8	MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	23
5	DESENVOLVIMENTO.....	25
5.1	ANÁLISE DE MULTICRITÉRIO	25
5.1.1	<i>Síntese de Interesse Ambiental X Síntese de Interesse Urbano = Conflitos de Interesse</i>	25
5.1.2	<i>Síntese de Interesse Ambiental</i>	25
5.1.3	<i>Síntese de Interesse Urbano</i>	31
6	RESULTADOS DAS SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL E SÍNTESE DE INTERESSE URBANO E COMPARAÇÃO A MATRIZ DE CONFLITOS..	39
6.1	SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	39
6.2	SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL	43
6.3	CONFLITOS DE INTERESSE.....	46

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO.....	12
FIGURA 2: FLUXOGRAMA APP TOTAL.....	21
FIGURA 3: FLUXOGRAMA SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	27
FIGURA 4: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO – SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	28
FIGURA 5: LITOLOGIA (POTENCIAL DE USO) SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	28
FIGURA 6: DECLIVIDADE - SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	29
FIGURA 7: APP TOTAL - SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	30
FIGURA 8: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	31
FIGURA 9: FLUXOGRAMA SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	33
FIGURA 10: USO DO SOLO - SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	34
FIGURA 11: UNIDADES GEOTÉCNICAS - SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	35
FIGURA 12: ACESSIBILIDADE E CAPILARIDADE - SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	36
FIGURA 13: UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	36
FIGURA 14: DECLIVIDADE - SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	37
FIGURA 15: DISTÂNCIA DA MANCHA URBANA.....	38
FIGURA 16: SÍNTESE DE INTERESSE URBANO (ZOOM01).....	40
FIGURA 17: SÍNTESE DE INTERESSE URBANO (ZOOM02).....	41
FIGURA 18: SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	42
FIGURA 19: SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL (ZOOM01).....	43
FIGURA 20: SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL (ZOOM01).....	44
FIGURA 21: SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	45
FIGURA 22: MATRIZ DE CONFLITOS DA SÍNTESE DE INTERESSE URBANO E AMBIENTAL.....	48
FIGURA 23: MATRIZ DE CONFLITOS (ZOOM01).....	49
FIGURA 24: MATRIZ DE CONFLITOS (ZOOM02).....	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL: VARIÁVEIS, CLASSES E SUAS RESPECTIVAS NOTAS.....	26
QUADRO 2: PESO DAS VARIÁVEIS PARA SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL.....	26
QUADRO 3: SÍNTESE DE INTERESSE URBANO: VARIÁVEIS, CLASSES E SUAS RESPECTIVAS NOTAS.	31
QUADRO 4: PESO DAS VARIÁVEIS PARA SÍNTESE DE INTERESSE URBANO.....	33
QUADRO 5: VALORES DA ANÁLISE COMBINATÓRIA DAS SÍNTESES DE INTERESSE AMBIENTAL E SÍNTESE DE INTERESSE URBANO	47
QUADRO 6: CLASSES E VALORES DO MAPA DE CONFLITOS.	47

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Nos dias atuais, com os efeitos da expansão urbana e suas conseqüências relacionadas às questões ambientais, é perceptível uma crescente preocupação da população e dos gestores órgãos públicos. Desta forma, cabe ressaltar a importância do Planejamento Urbano e do Planejamento Ambiental.

O Planejamento Ambiental pode ser entendido como o planejamento de uma região, visando mapear ambientes, prever ações e normatizar seu uso. Planejamento Urbano é o conjunto de ferramentas que possibilita perceber a realidade, com o objetivo de avaliar os caminhos para a construção de programas que visam aprimorar os aspectos de qualidade de vida atual e futura da população.

O Congresso Nacional aprovou o Estatuto da Cidade (Lei 10.257 de 10 de Julho de 2001), onde no Art. 2º estabelece o regulamento e algumas aplicações importantes de instrumentos de gestão urbana. Neste Estatuto, uma das diretrizes destacadas é a da política urbana brasileira que garante o direito a cidades sustentáveis. Então fica estabelecido que o desenvolvimento das cidades, a distribuição espacial da população e as atividades econômicas devem ser planejadas, evitando ou corrigindo problemas do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (ARAUJO, 2003).

Para a eficácia do planejamento Ambiental e do planejamento Urbano, o uso das geotecnologias vem sendo uma ferramenta de extrema importância. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) permitem criar uma base de dados espaciais, trabalhar com informações de variadas fontes e integrar dados que apresentam diferentes escalas (TURNER, 1990 e SILVA, 2012).

A Análise de Multicritérios é um procedimento metodológico de cruzamento de variáveis amplamente aceito nas análises espaciais (MOURA, 2003). Assim, a análise de multicritérios vem como uma importante ferramenta para tomada de decisões, pois permite integrar as informações de diversas variáveis, considerando a relações entre elas para a compreensão de um todo.

Foi usado como estudo o município de São Gonçalo do Rio Abaixo, e para entender melhor a percepção real do mesmo foi aplicado o método Delphii (consulta direta a especialistas). O método Delphii baseia-se na escolha de um grupo multidisciplinar de especialistas, que possuem grande conhecimento da realidade espacial do município. Para a definição da quantidade de pessoas a serem entrevistados, os estudos do IEA-USP (2004) indicam, a partir de referências de Vichas (1982, apud IEA-USP, 2004), que podem ser entre 15 e 30 pessoas. Estes estudos foram adequados à realidade do município de São Gonçalo do Rio Abaixo e foi definido que o questionário Delphii fosse aplicado para 15 pessoas. Posteriormente, a avaliação destes questionários, já respondidos, determinarão os pesos e notas das variáveis utilizadas tanto na síntese de interesse ambiental, quanto na síntese de interesse urbano. Cada variável deve ser pensada de forma isolada, pois a relação entre uma característica e outra será construída pela aplicação do modelo, que necessariamente cruza todos os componentes (MOURA, 2003).

Para finalizar será feita a combinação das variáveis por análise de multicritérios com respostas dos especialistas selecionados a responder o questionário Delphii. A partir do cruzamento destas informações, o intuito é mapear as incoerências de uso, as áreas críticas, os potenciais conflitantes e os impactos ambientais do município.

1.2 CARACTERIZAÇÕES DA ÁREA DE ESTUDO

O município de São Gonçalo do Rio Abaixo foi criado em 30 de novembro de 1962 e faz parte da microrregião de Itabira que está situado na região central do estado de Minas Gerais, à cerca de 84 Km da capital mineira, Belo Horizonte. O município possui 364 km², sendo que, cerca de 50% deste território é de topografia ondulada, 40% de relevo montanhoso e 10% relevo plano. Seu território limita-se a nordeste com o município de Bom Jesus do Amparo, à norte com o município de Itabira, à sul com Santa Bárbara, à oeste com Barão de Cocais, à leste com João Molevade e à Sudeste com o Rio Piracicaba.

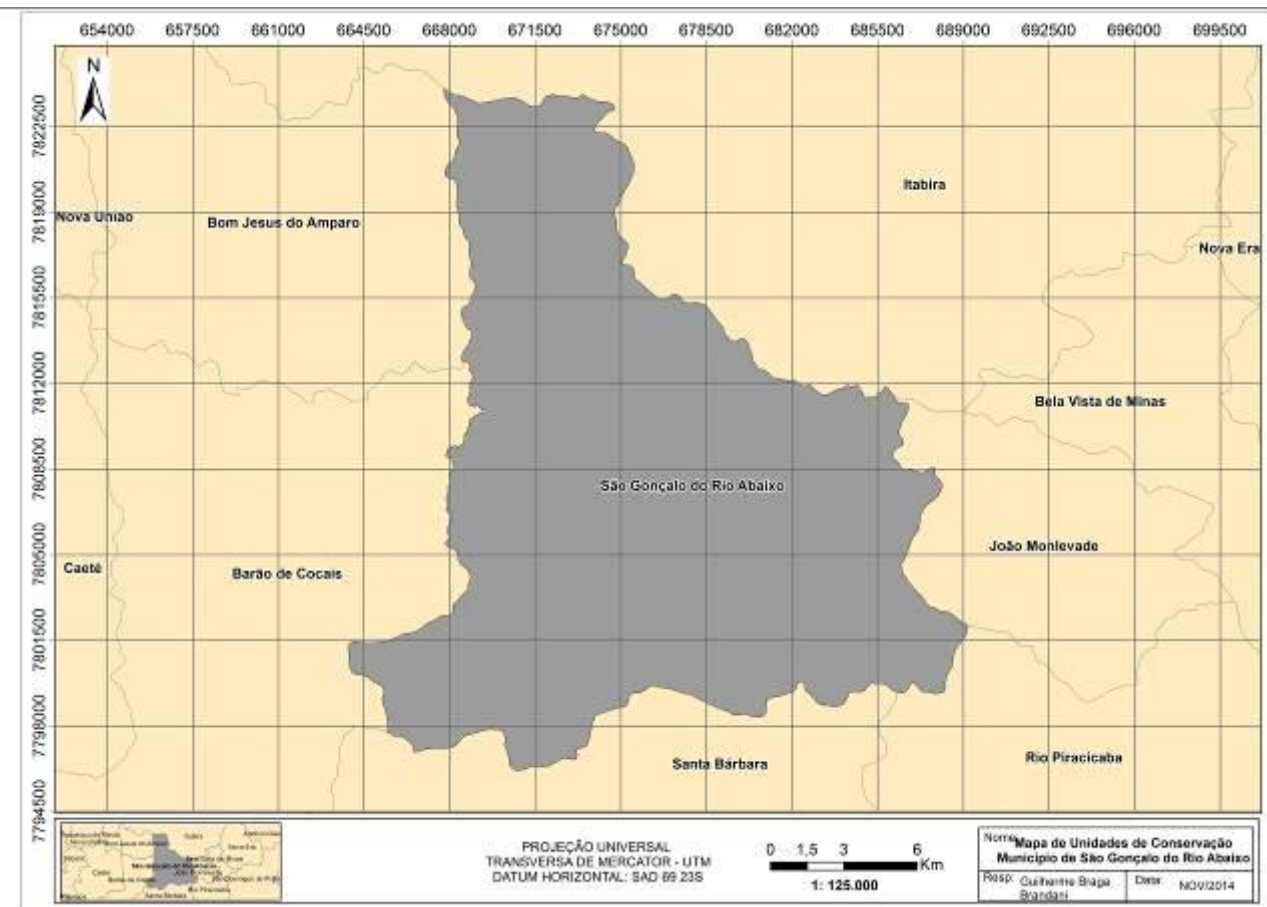


Figura 1: Mapa de Localização do Município de São Gonçalo do Rio abaixo.

A ocupação inicial da região veio devido à procura de ouro pelos bandeirantes, os quais encontraram às margens do Ribeirão Santa Bárbara, várias minas auríferas. Assim, nasceu o arraial que, futuramente, seria o centro urbano do município de São Gonçalo do Rio Abaixo.

Atualmente, São Gonçalo do Rio Abaixo possui trinta e nove comunidades rurais e uma sede. Essas comunidades são: Água Limpa, Águas Criminosas, Bexiga, Bom Sucesso, Borges, Cachoeira do Carmo, Café Nacional, Canjica, Carrapato, Chácara Velha, Coelhos, Demanda, Fernandes, Gabriel, Gralhos, Machado, Mãe d'Água, Martins, Matias, Monjolo, Morro das Almas, Passa Dez de Cima, Pau de Raio, Pedras, Pena, Placas, Ponte Coronel, Recreio, Rio Claro, Roque, São José, Santa Rita de Pacas, Serra da Vassoura, Una, Vargem Alegre, Vargem da Lua, Jurubeba (Bamba), Terra Branca e Timirim.

Segundo o Censo demográfico de 2010, a população do município de São Gonçalo do Rio Abaixo é de 9.782 habitantes e sua taxa de crescimento demográfica com relação à década de 90 foi de 0,19% ao ano. Sendo assim, pode-se constatar que a população do município tem diminuído levando em consideração que o crescimento natural da população é de, aproximadamente, 2% ao ano.

Como principal atividade econômica, a cidade de São Gonçalo do Rio Abaixo se destaca com a mineração devido à presença da mina de Brucutu da companhia VALE, localizada no sudoeste do município. Essa mineração é conhecida por ter grande potencial de extração do mineral ferro, sendo reconhecida também por ser uma das mais produtivas do mundo.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral é definir as conformidades e os conflitos ambientais do município de São Gonçalo do Rio Abaixo.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear e analisar as variáveis presentes na área de estudo, que servem de base para as sínteses de interesse urbano e ambiental, utilizando técnicas de geoprocessamento.
- Identificar as áreas de conflitos de interesse, as áreas propícias à ocupação e expansão urbana e as áreas de restrição ao uso e à ocupação antrópica do ponto de vista de impedimentos legais, enfatizando a importância do uso das técnicas de geoprocessamento nos processos de mapeamento e apoio à decisão.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Moura (2003, p.278) a interpretação da análise de multicritério deve ter como base o princípio de Gestalt, de que “o todo é mais que a simples soma das partes”, estabelecendo assim que as variáveis, antes individuais, quando sobrepostas criam um arranjo de fatores que conformam novas situações da região de estudo.

A composição da Síntese de Interesse Ambiental e Urbana partiu do princípio de que ela é resultante da combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem entre si de modo sistêmico (SILVA, 2012). Baseando-se na análise de multicritério, aplicada ao método Delphi, Silva pôde obter uma visão sistêmica da realidade presente no município de Ouro Preto–MG, gerando assim uma “Síntese de Interesse Ambiental”, “Síntese de Interesse Urbano” e a identificação das “Áreas de Conflito de Interesses”. É importante salientar que a tese elaborada por Silva foi de extrema importância para fundamentar este trabalho.

Moura (MOURA, 2003) explica que o procedimento baseia-se no mapeamento de variáveis por plano de informação e na definição do grau de pertinência de cada plano de informação, utilizando cada um de seus componentes de legenda para a construção do resultado final.

Para adequação da realidade do município estudado foi adotada a interpolação por média ponderada do método de Kernel, ou seja, nestes casos o valor da cota de cada elemento da grade é definido pela média ponderada dos valores de cota das amostras vizinhas. A ponderação mais usada na prática é o inverso da distância euclideana do ponto da grade da amostra considerada (DALLAZUANA E BONAT, 2007).

Neste caso o valor da equação é:

$$w_{ij} = \frac{1}{d_{ij}^k}$$

O método de Kernel que possui dois parâmetros centrais. O primeiro parâmetro é o raio de influência, no caso do município de São Gonçalo do Rio Abaixo. O raio de

influência é responsável por definir a vizinhança do ponto a ser interpolado. O segundo parâmetro adotado é uma função de estimação com propriedades "convenientes" de suavização do fenômeno.

O estimador de intensidade será calculado com base nos valores das amostras z_1, z_2, \dots, z_n contidos em um raio de tamanho τ , e da distância euclidiana d_{ij} entre a i -ésima posição e a j -ésima (DALLAZUANA E BONAT, 2007), referente a fórmula abaixo:

$$\hat{z}_i = \frac{\sum_{j=1}^n k\left(\frac{d_{ij}}{\tau}\right) z_j}{\sum_{j=1}^n k\left(\frac{d_{ij}}{\tau}\right)}, \quad d_{ij} \leq \tau$$

Todas as vias representadas na base receberam um valor. Este valor é atribuído a partir das características de maior quantidade de fluxo (concentração), intensidade e importância das vias do município. Para as vias pavimentadas o valor utilizado foi 10, as estradas não pavimentadas o valor é 8 e para ruas o valor é 6 (SILVA, 2012).

Para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP's) são definidas segundo a Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, a Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, e a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que instituem o novo Código Florestal. Estas leis são complementadas ou modificadas por meio de novas leis, medidas provisórias e resoluções, nas quais se destacam a Lei nº 7.803, de 18 de setembro de 1989; a Lei nº 11.284, de 2006; a Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001 e as Resoluções nº 302 e 303 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 20 de março de 2002.

Segundo a Resolução CONAMA N 303, as Áreas de Preservação Permanente são instrumentos de relevante interesse ambiental e social. As APP's tem como objetivo central "preservar os recursos hídricos, a estabilidade Geológica, biodiversidade, a paisagem e o fluxo gênicos da fauna e flora, assegurando sempre o bem estar das populações" (BRASIL, 2002).

Silva em (SILVA et al.,2010) refere que Áreas de Preservação Permanente são áreas ao longo de qualquer curso de água, lagos e lagoas naturais ou artificiais, nascentes, topos de morro, montes, montanhas e serras, nas encostas com declividade

acimade 45 graus, nas restingas, em bordas de tabuleiro ou chapadas e em altitudes superiores a 1.800 metros.

As técnicas de geoprocessamento podem ser aplicadas no mapeamento de áreas de risco de acidentes, auxiliando na identificação e classificação de prioridades, além de melhor definir as políticas de uso e ocupação do solo (CARVALHO, 1997).

O Geoprocessamento consiste num conjunto de métodos e técnicas para coleta, mapeamento, representação e análise de informações espaciais. Para isso, conta-se com métodos e técnicas de identificação de ocorrências espaciais. As Geotecnologias têm ganhado espaço e destaque por apresentar alternativas mais viáveis para se reduzir o tempo gasto com o mapeamento de áreas protegidas e conseqüentemente otimizar o período hábil defiscalização do cumprimento das leis pertinentes à legislação (PELUZIO et al. 2010). Desta maneira, o uso das Geotecnologias vem sendo de extrema importância para se planejar e controlar ações.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada baseou-se em análises espaciais da situação urbana e ambiental de seu território. Utilizou-se análise espacial de multicritérios, baseada em processos de álgebra de mapas e combinação de variáveis para a construção de sínteses, segundo os objetivos da investigação. Para favorecer a análise das sínteses é feita a sobreposição de camadas das diversas variáveis.

As sínteses de combinações das variáveis utilizadas permitiram a caracterização das condições atuais do município, tanto do ponto de vista dos interesses ambientais, quanto do ponto de vista dos interesses urbanos. As variáveis existentes serão tratadas em ambiente computacional através de técnicas de geoprocessamento, com a implementação de um banco de dados digitais e utilizando o Sistemas de Informações Geográficas (SIG's).

Para análise da Síntese de Interesse Ambiental serão definidos os pesos e notas de cada variável. As variáveis utilizadas para a composição da Síntese de Interesse Ambiental são: Uso e Ocupação do Solo, APP Total (Hídrica, Topo de Morro e Nascente), Unidades de Conservação, Unidades Geotécnicas/Geologia, Área de Mineração e Declividade. A partir destas variáveis o resultado é um mapa, identificando e caracterizando as áreas de maior ou menor interesse ambiental.

Esta metodologia vem do trabalho (SILVA, 2012) que baseando-se na análise de multicritério, aplicando o método Delphi, conseguiu obter uma visão sistêmica da realidade presente no município de Ouro Preto–MG, gerando assim uma “Síntese de Interesse Ambiental”, “Síntese de Interesse Urbano” e a identificação das “Áreas de Conflito de Interesses”.

Para análise da síntese Urbana serão definidos os pesos e notas de cada variável. As variáveis utilizadas para a composição da Síntese de Urbano são: Uso e Ocupação do Solo, Acessibilidade e Capilaridade, Unidades de Conservação, Unidades Geotécnicas/Geologia e Declividade. A partir destas várias variáveis o resultado é um mapa, identificando e caracterizando as áreas de maior ou menor interesse urbano.

4.1 ACESSIBILIDADE DE CAPILARIDADE

Com o crescimento acelerado dos meios de transportes no mundo, a acessibilidade se tornou um dos fatores mais importantes na mudança da região, ou seja, com a implantação de novas estradas, locais antes pouco povoados, passam a atrair mais fluxo devido ao aumento do trânsito e conseqüentemente ocorre aumento da população local. Desta maneira, a acessibilidade e capilaridade vem como importante variável para análise da síntese de interesse urbano pois apresenta informações extremamente importantes das regiões que possuem maior densidade urbana no município em estudo.

A partir da base (Shapefile) de estradas do município disponibilizada pelo IBGE, foi feita o complemento da base com uma imagem IKONOS de 2013, onde foi vetorizada todas as principais vias da área urbana de São Gonçalo do Rio Abaixo. Posteriormente, foi inserido as notas e pesos para cada tipo de via.

4.2 UNIDADES GEOTÉCNICAS

A partir da base disponibilizada pela CPRM na escala de 1:250.000 foi feito o recorte da geologia com o limite municipal de São Gonçalo do Rio Abaixo. Para a Síntese de Interesse Ambiental na base de geologia, em sua tabela de atributos, foi acrescentado uma coluna para inserir a nota de cada litotipo. Cada grupo recebeu uma nota, variando de zero a dez, correspondente a seu potencial de uso. Para a Síntese de Interesse Urbano utilizou-se como referência Silva (SILVA, 2012) que baseando-se na análise de multicritério, avalia a adequabilidade do uso e ocupação existente, assim como indica áreas propícias e áreas que possuem restrições a ocupação urbana. Com estes objetivos foi utilizada como referência, para se dar as notas e os pesos de cada variável no caso da Síntese de Interesse Ambiental as Unidades Geotécnicas (Grupo) e para Síntese de Interesse Urbano, a Litologia (Potencial de Uso). É importante destacar que as variáveis Litologia e Unidades Geotécnicas possuem os pesos e notas diferentes para a classificação final.

4.3 MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A base de Uso e ocupação do solo foi disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente do Município de São Gonçalo do Rio Abaixo- - MG.

No uso do solo pode-se constatar 8 classes de uso, sendo que, a classe pastagem é a mais representativa da região, pois corresponde a 40,49% de todo o território. As demais classes apresentadas são: Floresta Estacional Semidecidual (37,49%), Reflorestamento com Eucalipto (9,59%), Área Urbana (1,14%), Área de Mineração (1,71%), Solo Exposto (4,46%), Campo Rupestre (4,32%) e Pastagem (40,49%). O restante é representado por água, sendo 0,805%, equivalente a 289,92 hectare. Os valores em hectare são: Floresta Estacional Semidecidual 13.666,06, Reflorestamento 3.494,59, Área Urbana 416,64, Mineração 622,23, Solo Exposto 1.625,38, Pastagem 14,759,04 e Campo Rupestre com 1.575,04. As notas e pesos na síntese de interesse ambiental e a síntese de interesse urbana são diversificadas

4.4 PROCESSOS DE GERAÇÃO E INDIVIDUALIZAÇÃO DAS CATEGORIAS DE APP'S

Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente, correspondentes aos Cursos d'água, Nascentes e Topo de Morro, utilizou-se a ferramenta (Buffer) do arctoolbox Arcgis 10.1. Os valores dos referidos raios (Buffer) serão definidos segundo a legislação vigente. Essas três Áreas de Preservação Permanente (APP) foram unidas em um único arquivo, dando origem ao mapa denominado APP Total, conforme fluxograma apresentado a seguir.

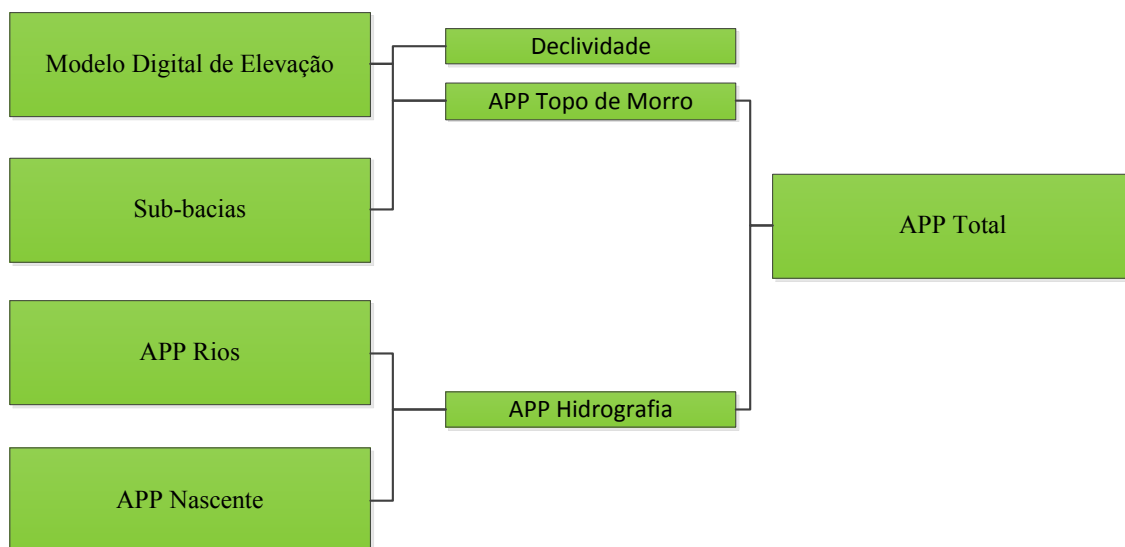


Figura 2: Fluxograma APP Total.

Para delimitação das APP's de Topo de Morro foi utilizada a metodologia de SANTOS (2010), material disponibilizado para se fazer o Mapeamento de áreas de preservação permanente. Porém, o livro tinha como base o código Florestal antigo, então foram confirmadas junto ao Professor Associado Alexandre Rosa dos Santos (CCA-UFES) algumas pequenas modificações na linha de comando (Terco_TM_1).

O novo código divide o processo em duas partes. A primeira é a determinação das APP's de terço superior de morros e montanhas, conforme a linha de comando abaixo:

Observa-se que para transformar a declividade de graus para porcentagem é: [Declividade (%) = $\tan(\text{declividade}^\circ) \times 100$] que é igual a 46,63%.

A segunda etapa é a determinação das APP's de áreas em altitude superior a 1.800 metros, independentemente do tipo de vegetação que a área possui. Tendo como input o MDE (Modelo Digital de Elevação) de São Gonçalo do Rio Abaixo, foi utilizado a função computacional do ArcGIS 10.1, denominada Reclassify, para reclassificar como válido apenas as elevações acima de 1800 metros e deixando como NoData (0) as menores ou iguais a 1800 metros.

4.4.1 APP - CURSOS D'ÁGUA

APP's foram definidas de acordo a lei vigente do Novo Código Florestal e Mineiro. Com base na Lei Estadual 20.922 de 16 de outubro de 2013 e a Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012, atribuiu-se o valor mínimo de 30 metros para todos os rios presentes na área de estudo, independente da largura dos mesmos.

4.4.2 APP - NASCENTES

Foi demarcado um raio de 50 metros em torno de cada nascente dos corpos Hídricos presentes na área de São Gonçalo do Rio Abaixo.

4.4.3 APP - TOPO DE MORRO

Para a referida delimitação, foi utilizado a extensão ArcHydro do software Arcgis 10.1 no Arctoolbox. A partir da imagem topodata geraram-se todas as etapas do livro de procedimento do Professor Associado Alexandre Rosa dos Santos (CCA-UFES) para gerar APP.

4.5 MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO

Gerado a partir de imagens SRTM, site topodata.

4.6 GERAÇÃO DA CARTA DE DECLIVIDADE

A partir do Modelo Digital de Elevação, aplicou-se a função Slope no 3D Analyst do Arcgis 10, em que foi gerado o mapa de declividades.

Os parâmetros estabelecidos foram definidos levando em consideração a legislação vigente. Abaixo segue a lista dos parâmetros para determinação da declividade:

- 0 a 5% - Áreas de fundo de vale que podem ser sujeitas à inundação.
- 5 a 30% - Área ideal para ocupação (inciso III do parágrafo único do Art. 3º da Lei 6766, de 19 de dezembro de 1979).
- 30 e 47% - Podem ser ocupadas. O artigo 16-A afirma que pode ocorrer ocupação dessas áreas com o acompanhamento do responsável técnico que ateste a viabilidade de utilização do local. O município de Belo Horizonte é um exemplo segundo a Lei municipal nº 9.959 de 20 de julho de 2010.

4.7 INFLUÊNCIA URBANA SEGUNDO A PROXIMIDADE DA MANCHA URBANA

O mapa de influência da mancha urbana considerou o fato que, quanto mais próximo das áreas já urbanizadas, identifica-se um maior interesse das construtoras e de investidores. Para análise da proximidade de manchas urbanas, as áreas mapeadas foram divididas em duas classes, as de maior importância e as de menor importância. As áreas de maior interesse foram consideradas as que possuem maior infra-estrutura e de maior concentração das vias pavimentadas.

4.8 MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Foram identificadas e mapeadas as áreas das Unidades de Conservação Federais e Estaduais, cujas bases cartográficas foram adquiridas junto ao banco de dados do Instituto Estadual de Florestas (IEF) do Estado de Minas Gerais e também do Ministério do Meio Ambiente. Com base nos conceitos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, estas áreas são classificadas como Unidades de Uso Sustentável e Unidades de Proteção Integral. Para que haja ocupação das áreas classificadas como ZEPAM é preciso que haja um parecer técnico favorável. A variável Unidade de Conservação possui pesos e

notas diferentes na análise da síntese de interesse ambiental e na síntese de interesse urbano.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 ANÁLISE DE MULTICRITÉRIO

5.1.1 SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL X SÍNTESE DE INTERESSE URBANO = CONFLITOS DE INTERESSE

A análise de conflitos é resultante da comparação entre a Síntese de Interesse Urbano e a Síntese de Interesse Ambiental, de modo a permitir a identificação de vocações e conflitos de interesse.

5.1.2 SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL

Para concretização do processo de Síntese de Interesse Ambiental foram reclassificadas as variáveis considerando o nível de importância de preservação de cada uma delas.

Para análise foram divididas 5 classes distintas. São elas:

- Alta – Notas 9 a 10;
- Média Alta – Notas 6 a 8;
- Média – Nota 5;
- Média Baixa – Notas 2 a 4;
- Baixa – Notas 0 a 1.

Quadro 1: Síntese de Interesse Ambiental: variáveis, classes e suas respectivas notas.

Variável	Nome	Potencial de Uso	Notas	Características
Uso e Ocupação do Solo	Arbórea	Alto	10	Vegetação de maior porte arbóreo (Floresta Estacional Semidecidual)
	Arbustiva	Média Baixa	2	Cerrado, Campo Rupestre e áreas em processo de regeneração.
	Rasteira	Baixo	0	Pastagens ou cultivos, áreas já alteradas.
Potencial de Uso Geológico	Grupo 6	Alta	10,9	LITOLOGIA
	Grupo 4	Média Alta	6,7,8	LITOLOGIA
	Grupo 3	Baixo	2	LITOLOGIA
APP Total	APP Hidrografia	Média Alta	8	Área de Preservação Permanente
	APP Topo de Morro	Média Alta	8	Área de Preservação Permanente
	APP Nascente	Alto	10	Área de Preservação Permanente
Unidades de Conservação	Não possui	Baixo	0	Não possui Unidades de Conservação
	Uso Sustentável e ZEPAM	Alto	6,8,10	Área de Uso Integral
Declividade	0 a 5%	Médio-Baixo	4	Apresenta Risco de Inundação (Fundo de Vale)
	5 a 30%	Baixo	0	Áreas propícias a ocupação urbana
	30 a 47%	Médio-Alto	8	Pode ser utilizada com a apresentação de laudos técnicos
	>47%	Alto	10	Área de Preservação Permanente

Posteriormente, foram estabelecidos os pesos para cada uma das variáveis e reclassificação destas variáveis utilizando a ferramenta Raster Calculator.

Quadro 2: Peso das variáveis para Síntese de Interesse Ambiental.

Variável	Pesos Utilizados
Uso e Ocupação do Solo	20%
APP TOTAL (Hidrográfica, Nascente e Topo de Morro)	40%
Unidades de Conservação	15%
Unidades Geotécnicas	10%
Declividade	15%

Para melhor demonstração das combinações das variáveis apresentadas na álgebra de mapas, segue abaixo o Fluxograma da Síntese de Interesse Ambiental.

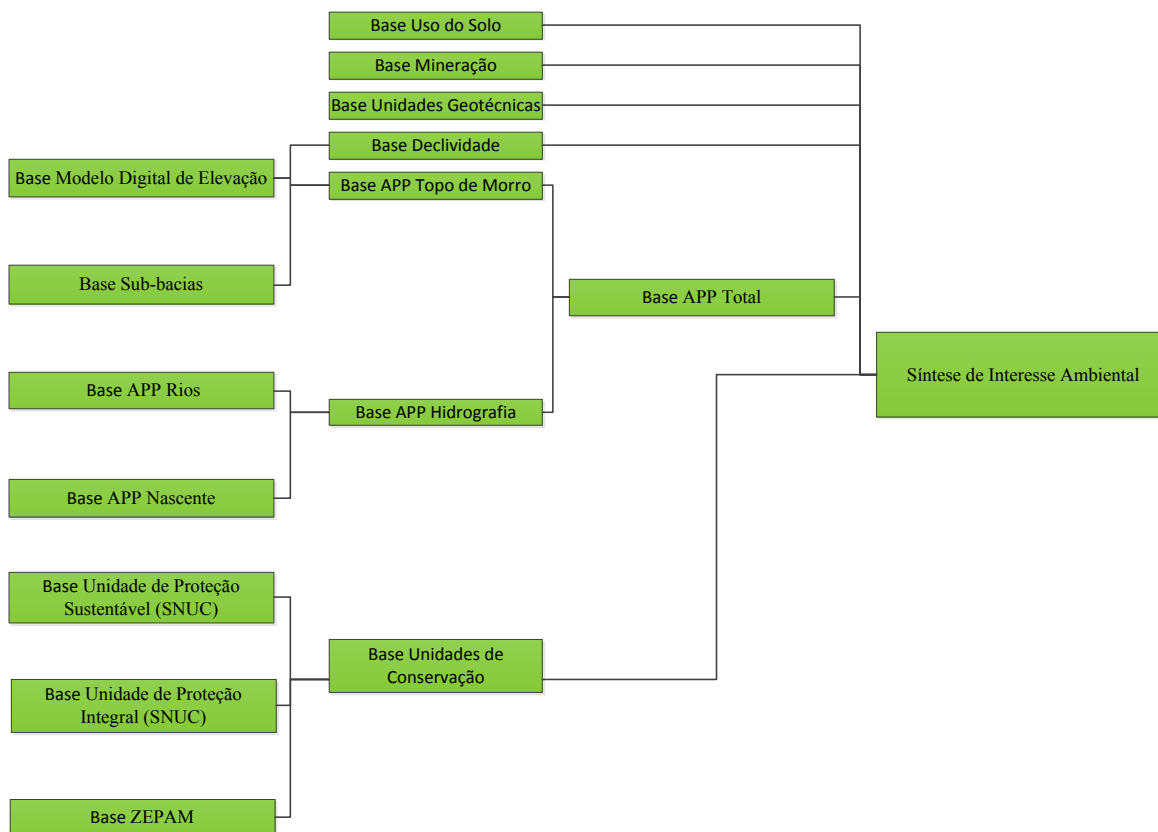


Figura 3: Fluxograma Síntese de Interesse Ambiental.

Posteriormente, a classificação das notas das variáveis da síntese de interesse ambiental foi feita a transformação dos shapefile em arquivo Raster.

A variável classificada foi a de uso do solo, observa-se que no município encontra-se apenas áreas de Baixa, Média-Baixa e Alto na síntese de interesse ambiental. Os valores atribuídos a estas áreas em sequência são de 0,2,10. O resultado desta esta representado abaixo na Figura 4.

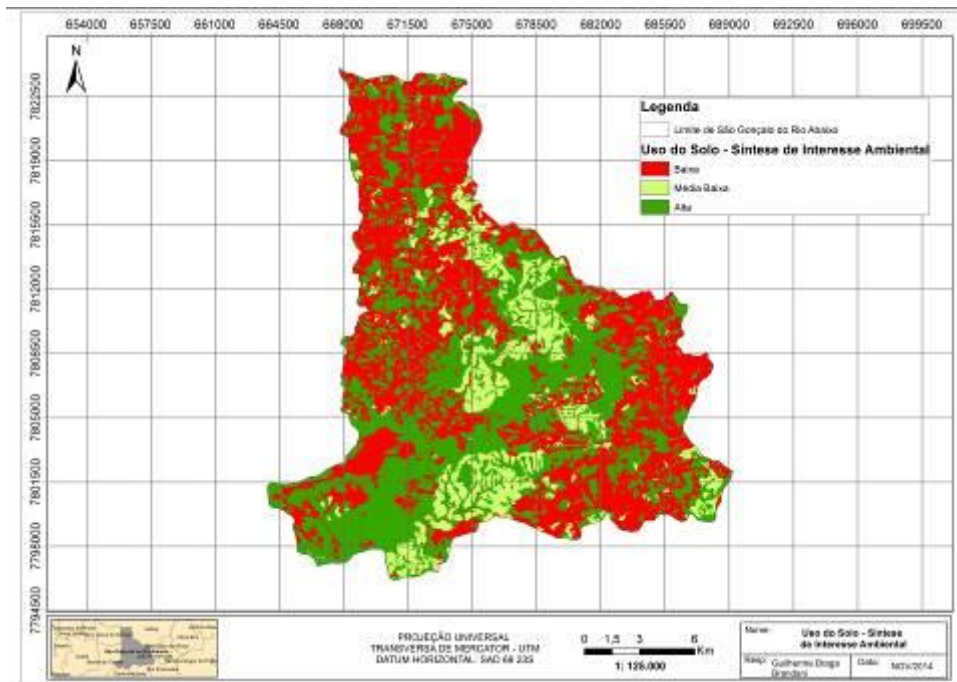


Figura 4: Uso e Ocupação do Solo – Síntese de Interesse Ambiental

Para contruir o mapa da síntese de interesse ambiental foi utilizada como base as Unidades Litológicas, levando em consideração o potencial de uso de cada litologia e determinando assim, a nota de cada uma delas. O Resultado está representado abaixo na Figura 5.

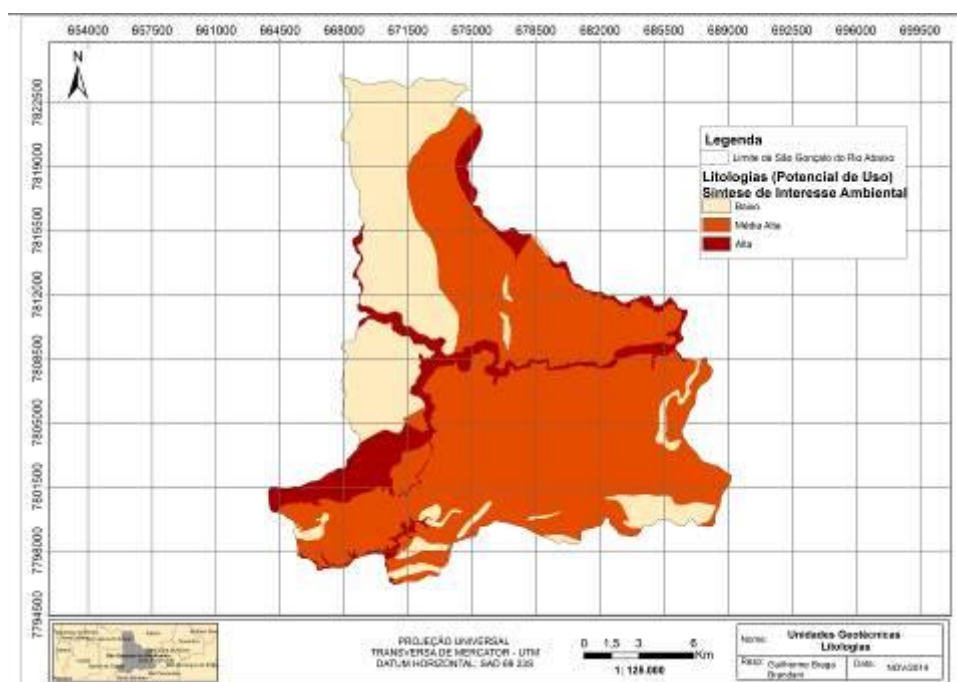


Figura 5: Litologia (Potencial de Uso) Síntese de Interesse Ambiental

Para a construção do mapa de declividade foram utilizados os parâmetros descritos no item 4.6. O resultado está apresentado a seguir Figura 6.

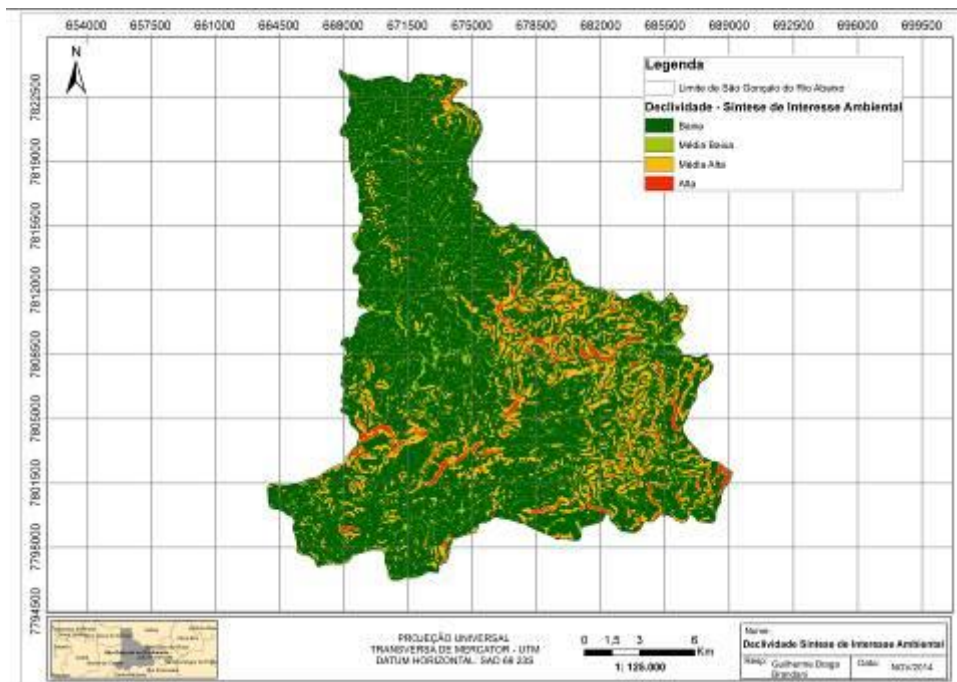


Figura 6: Declividade - Síntese de Interesse Ambiental

Uma das variáveis de maior importância na síntese de interesse ambiental é a APP Total. Esta variável possui extrema relevância quando se trata de preservação ambiental. Dentre as APP's mapeadas estão: APP Topo de Morro, APP Nascente, APP Hidrográfica. A Sequência de notas estabelecidas para estas APP's são 8, 10, 8. O resultado está representado abaixo na Figura 7.

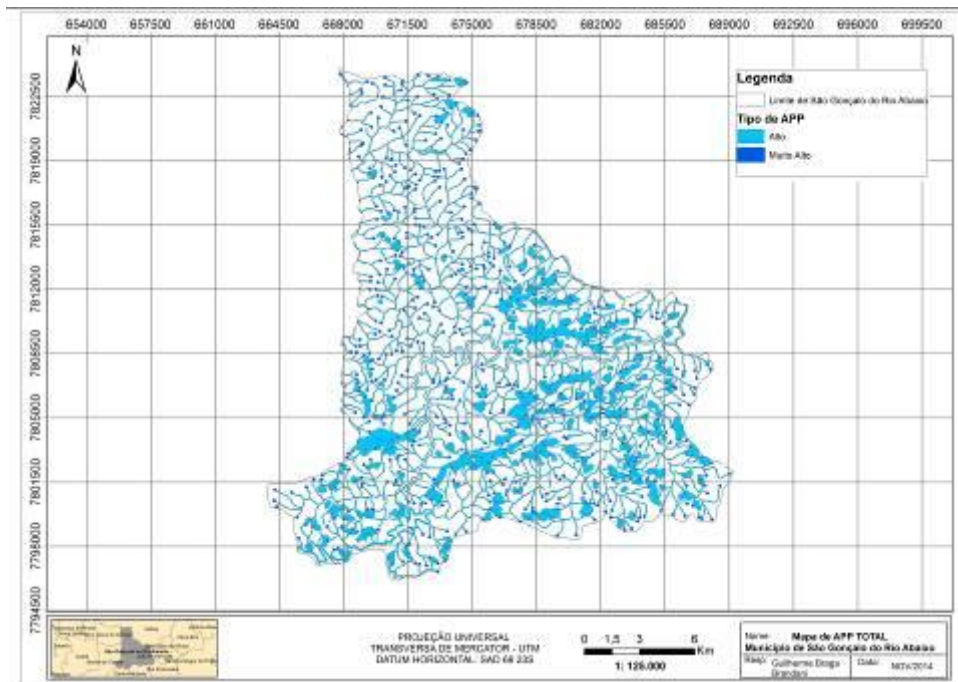


Figura 7: App Total - Síntese de Interesse Ambiental

A última variável utilizada na síntese de interesse ambiental é a variável Unidade de Conservação. Esta por si, possui extrema importância no resultado final devido a quantidade de unidades de conservação em determinada porção do município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. O Resultado está apresentado a seguir na Figura 8.

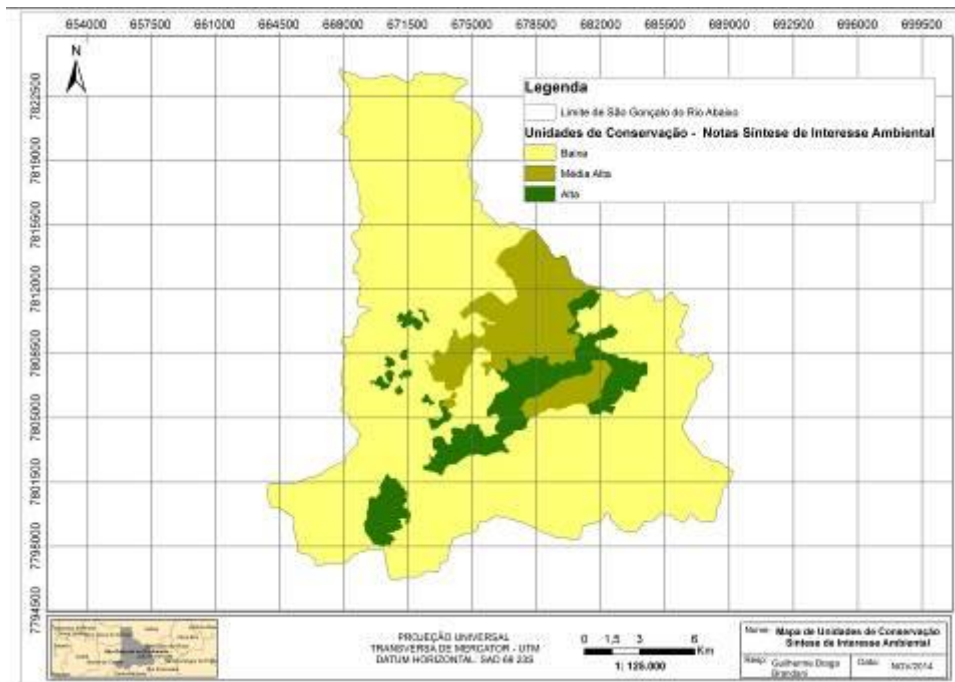


Figura 8: Unidades de Conservação - Síntese de Interesse Ambiental

5.1.3 SÍNTESE DE INTERESSE URBANO

Para concretização do processo de Síntese de Interesse Urbano foram reclassificadas as variáveis considerando o nível de importância de ocupação de cada uma delas.

Para análise foram divididas 5 classes distintas. São elas:

- Alta – Notas 9 a 10;
- Média Alta – Notas 6 a 8;
- Média – Nota 5;
- Média Baixa – Notas 2 a 4;
- Baixa – Notas 0 a 1.

Quadro 3: Síntese de Interesse Urbano: variáveis, classes e suas respectivas notas.

Variável	Nome/Tipo	Potencial de Uso	Notas	Características
Uso e Ocupação do Solo	Arbórea	Alto	10, 9	Vegetação de maior porte arbóreo (Floresta Estacional Semidecidual)
	Rasteira	Baixo	0,1,2,3	Pastagens ou cultivos, áreas já alteradas.
Unidades Geotécnicas	Grupo 01	Baixo	0,2	Áreas inadequadas para a urbanização.
	Grupo 9	Baixo Médio	5	Áreas que podem ser utilizadas, com restrições.
	Grupo 8	Médio-Alto	6,7,8	Áreas indicadas para a urbanização.
	Grupo 7	Alto	10	Áreas indicadas para a urbanização
Acessibilidade e Capilaridade	Péssima	Baixo	0	Áreas sem vias de acesso.
	Aceitável	Médio-Baixo	3	Áreas com número reduzido de vias de acesso
	Boa	Médio	6	Áreas com boa concentração de vias, mas requer melhorias quanto á ligação delas.
	Ótima	Médio Alto	9	Áreas com excelente concentração de vias e ligações satisfatórias entre elas.
	Ótima	Alto	10	Áreas com excelente concentração de vias e ligações satisfatórias entre elas.
Unidades de Conservação	Uso Sustentável	Médio-Alto	10	Área que não possuem unidade de Conservação
	Uso Sustentável	Médio Baixo	2,5,6	Área de Uso Integral
	ZEPAM	Alto	0	Área em que e permitido o uso sustentável e possui grande pressão social para a ocupação
Declividade	0 a 5%	Médio-Baixo	2	Apresenta Risco de Inundação (Fundo de Vale)
	5 a 30%	Baixo	0	Áreas propícias a ocupação urbana
	30 a 47%	Médio-Alto	8	Pode ser utilizada com a apresentação de laudos técnicos
	>47%	Alto	0	Área de Preservação Permanente
Proximidade e mancha Urbana	Boa	Alto	10	Áreas que apresentaram distância de 0 a 100m para a sede e os principais distritos e distância de 0 a 50m para os demais distritos.
	Ótima	Alto	3	Áreas que apresentaram distância entre 100 e 300m para a sede e os principais distritos e distância entre 50 a 150m para os demais distritos.

Posteriormente, foram estabelecidos os pesos para cada uma das variáveis e reclassificação destas variáveis utilizando a ferramenta Raster Calculator.

Quadro 4: Peso das variáveis para Síntese de Interesse Urbano.

Variável	Pesos Utilizados
Acessibilidade e Capilaridade	20%
Uso do Solo	10%
Unidades de Conservação	15%
Potencial de Uso	12%
Declividade	13%
Proximidade a mancha urbana	30%

Para melhor demonstração das combinações das variáveis apresentadas na álgebra de mapas, segue abaixo o Fluxograma da Síntese de Interesse Urbano.

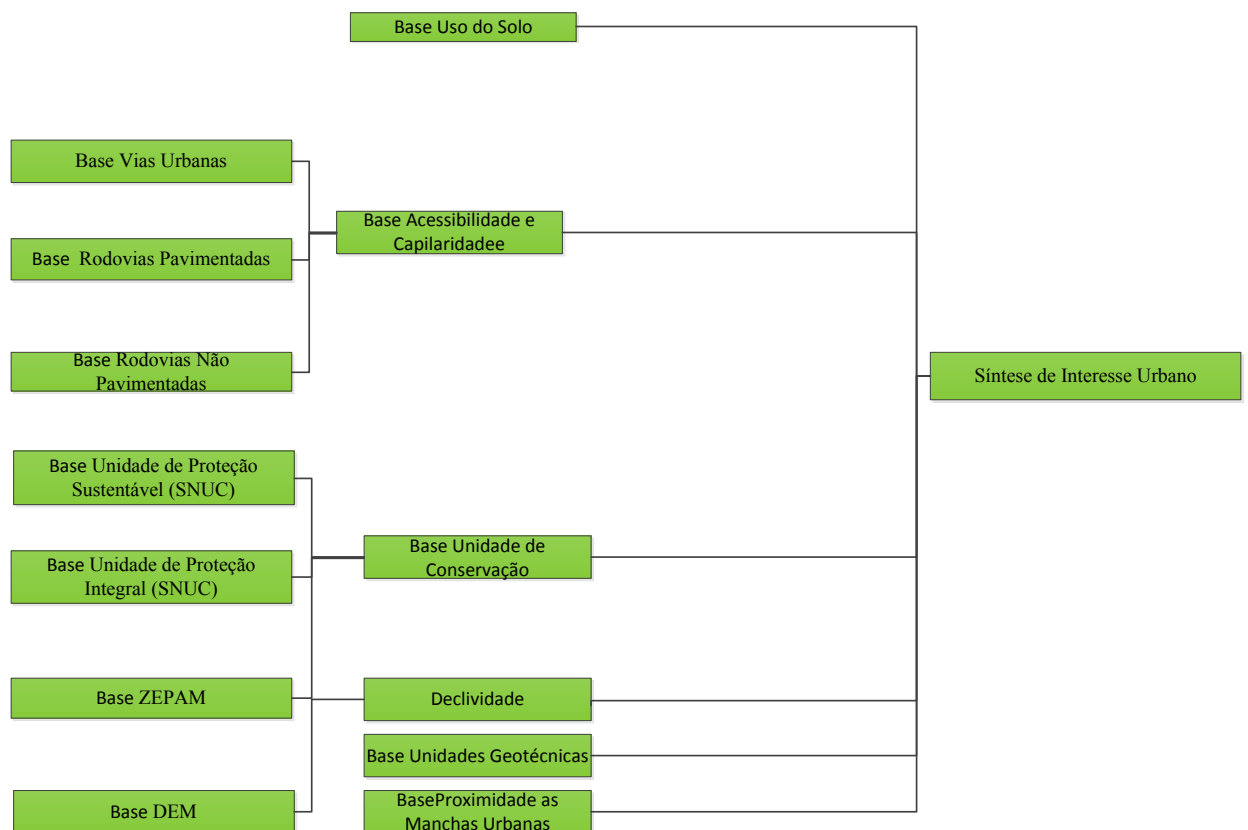


Figura 9: Fluxograma Síntese de Interesse Urbano.

Posteriormente, após a classificação das notas das variáveis da síntese de interesse urbano foi feita a transformação dos shapefile em arquivo Raster. O resultado dessa classificação está apresentada abaixo.

A princípio, a variável classificada foi a de uso do solo. O resultado está representado abaixo na Figura 10.

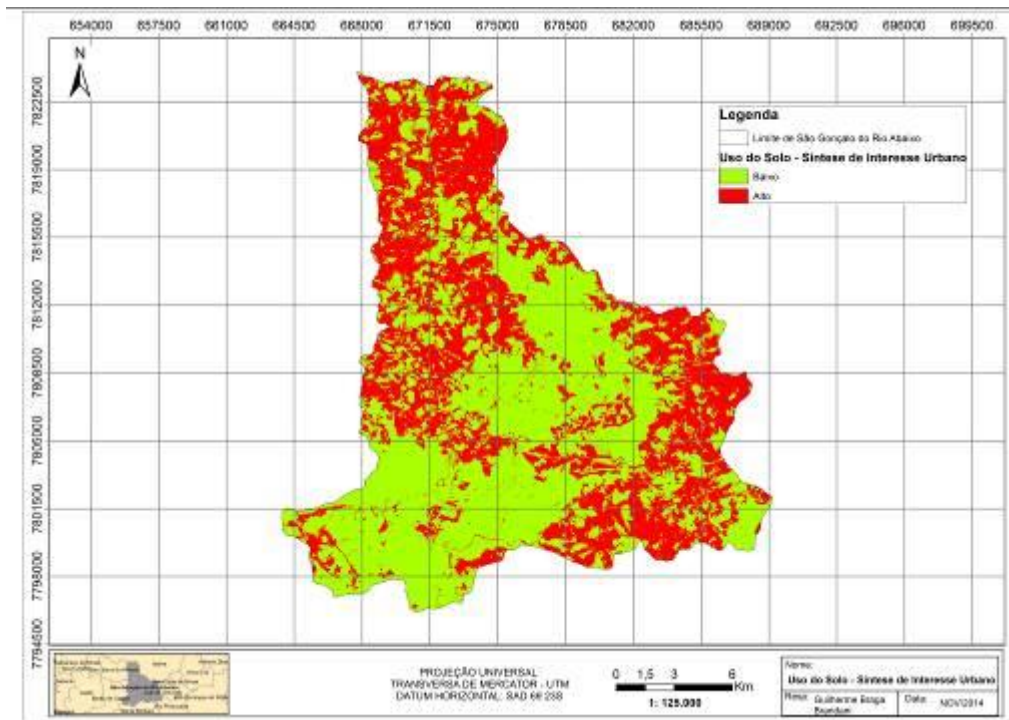


Figura 10: Uso do Solo - Síntese de Interesse Urbano

Para a síntese de interesse urbano foi utilizada como base as Unidades Geotécnicas, levando em consideração o seu grupo geológico, determinado assim a nota de cada uma delas. O Resultado está representado abaixo na Figura 11.

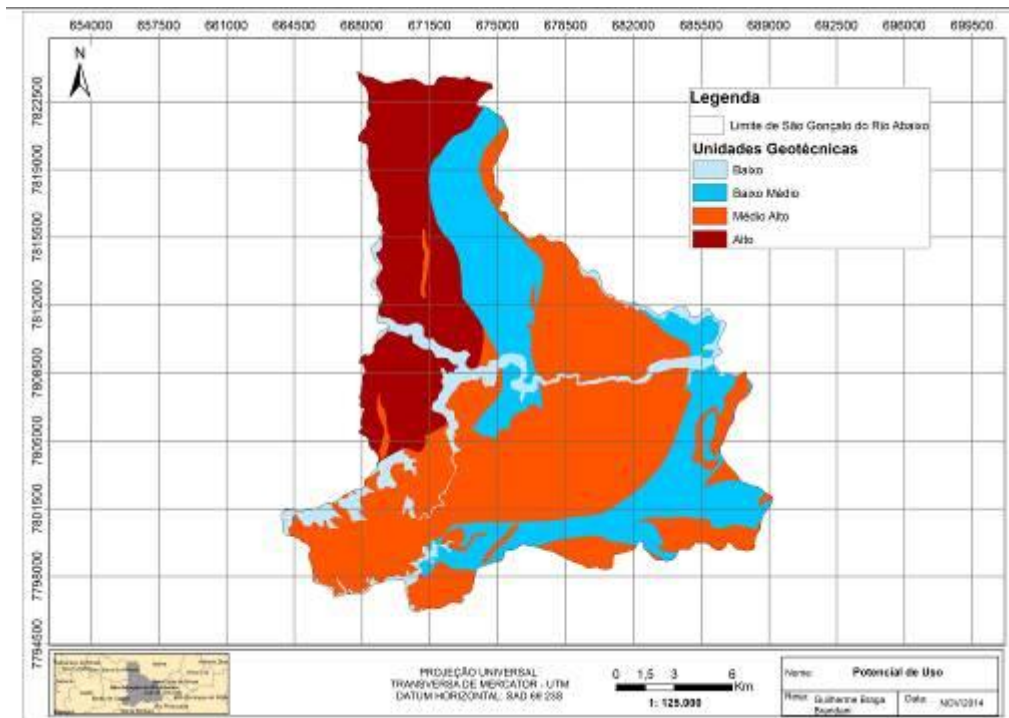
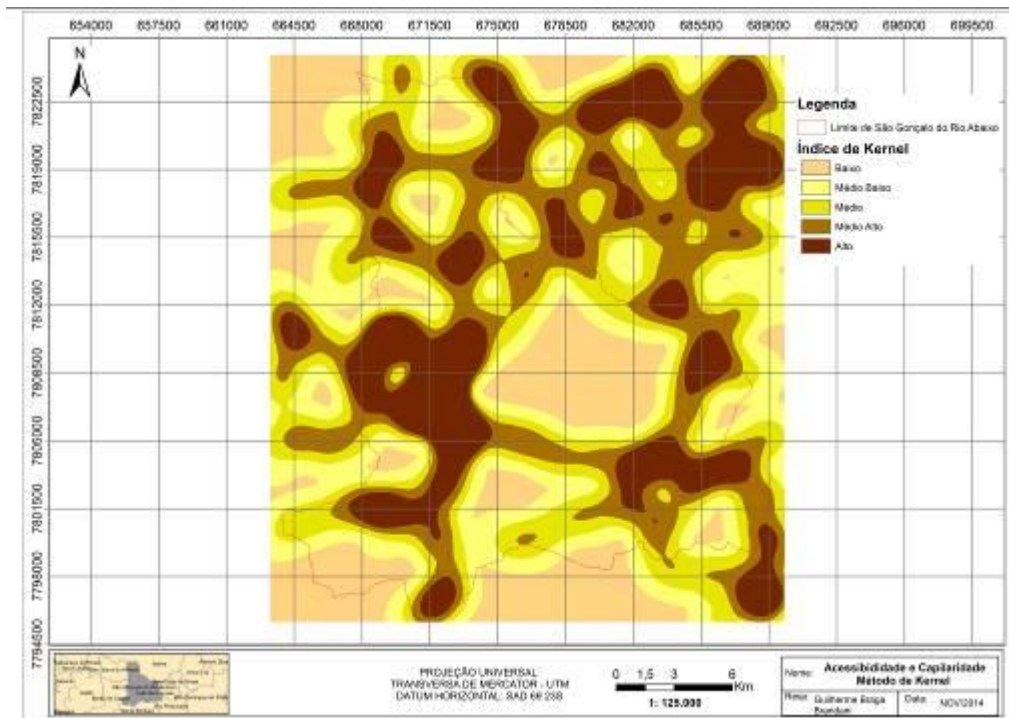
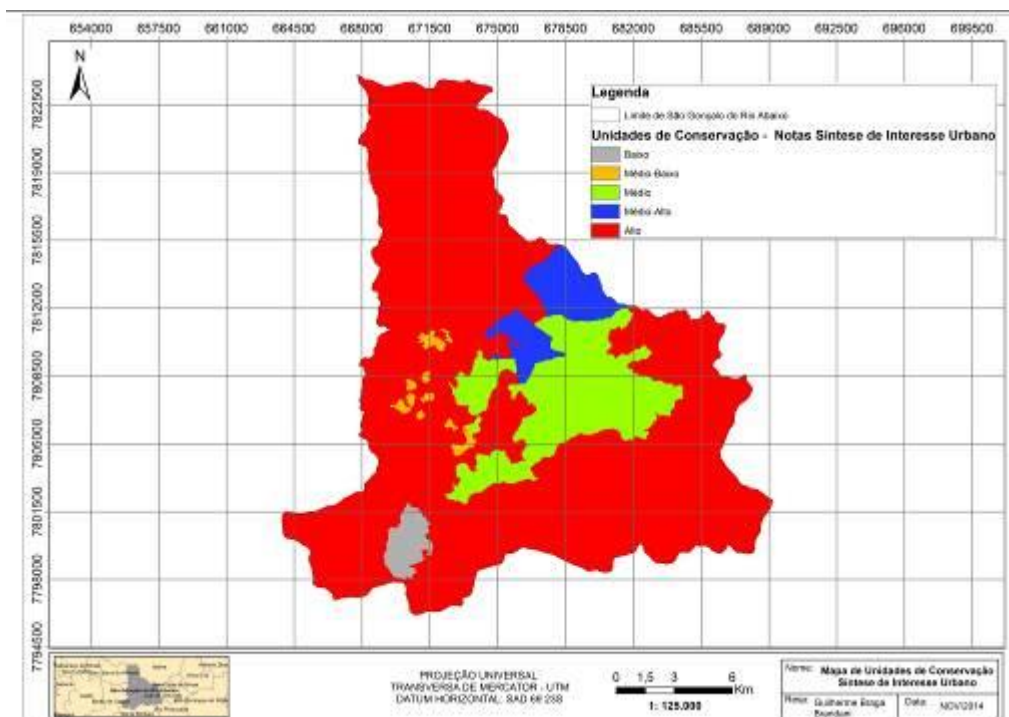


Figura 11: Unidades Geotécnicas - Síntese de Interesse Urbano

A variável de acessibilidade e capilaridade possui extrema importância para a análise da síntese de interesse urbano, pois determina as regiões que possuem a maior ou menor densidade populacional devido ao número de estradas e a infraestrutura, sendo elas pavimentadas ou não pavimentadas. Para a precisão desta análise foi utilizado o método de Kernel. O resultado está representado no mapa a seguir.



As Unidade de Conservação possuem pesos e notas diversificados da análise de síntese de interesse urbano. O Resultado está apresentado a seguir na Figura 13.



Para a construção do mapa de declividade foram utilizados os parâmetros descritos no item 4.6. O resultado está apresentado a seguir Figura 14.

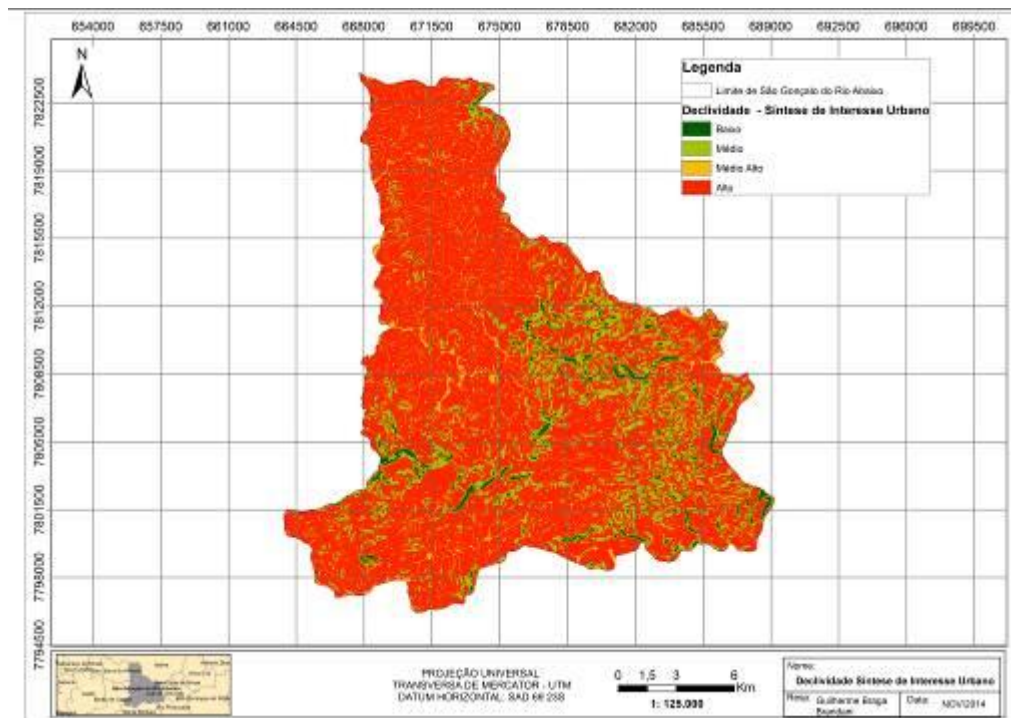


Figura 14: Declividade - Síntese de Interesse Urbano

A última variável a inserir a nota foi a da distância da mancha urbana do município, o mapa a seguir representa o resultado, sendo que as manchas de cor marrom mais escuras é onde há menor distância e as de cor marrom mais claro é onde há maior distância da mancha urbana. O resultado está representado na Figura 15.

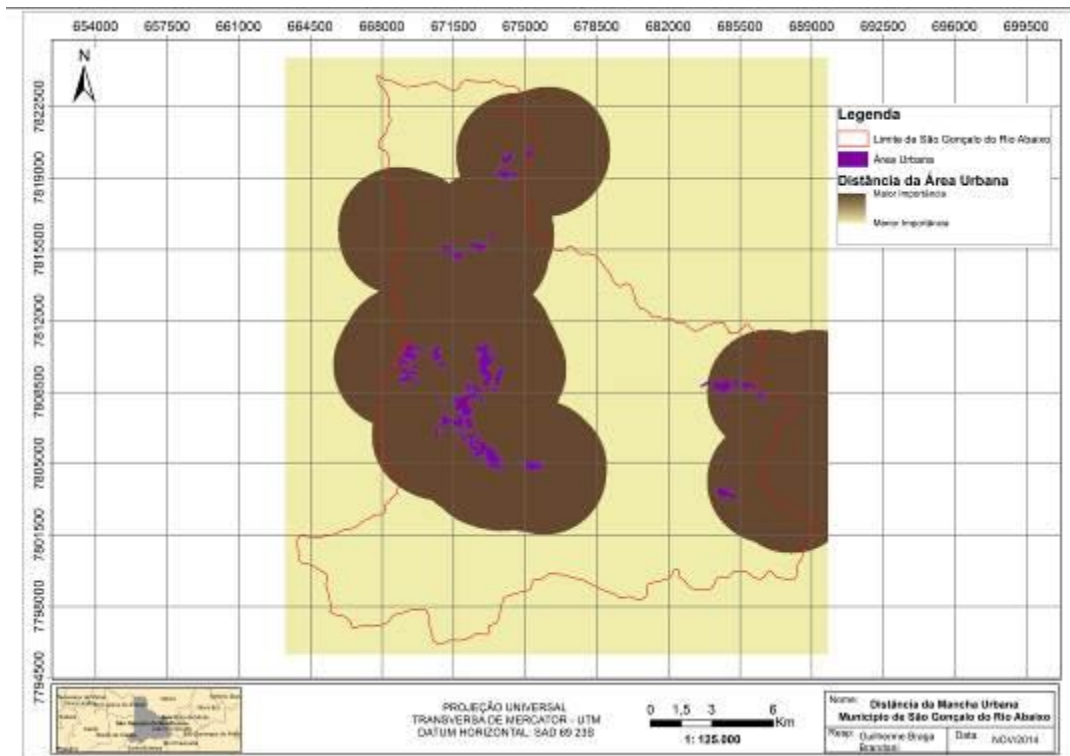


Figura 15: Distância da Mancha Urbana

6 RESULTADOS DAS SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL E SÍNTESE DE INTERESSE URBANO E COMPARAÇÃO A MATRIZ DE CONFLITOS

Para a confecção dos mapas de análise de interesse ambiental e de interesse urbano, após a aplicação do questionário Delphi, foi inserida as notas de cada variável. Para escolha destes especialistas que responderam o questionário, foram analisadas sua participação efetiva no município, uma vez que estes especialistas devem possuir experiência pela história vivenciada no município de São Gonçalo do Rio Abaixo.

Aplicou-se um total de quinze questionários tanto para o mapa de Síntese de Interesse Urbano, como o mapa de Síntese de Interesse Ambiental e foi identificado em seus resultados cinco componentes de legenda, de alto à abaixo interesse. A combinação das condições existentes é representada no Mapa de Conflitos de Interesse. A combinação dos dois mapas foi realizada por meio da ferramenta *Raster Calculator* do Arcgis na linha de comando representada abaixo.

Para o Mapa de Síntese de Interesse Urbano:

Pot_Uso*0.12+Declividade*0.13+Uso_Urb*0.10+Ucs_Urb*0.15+Acess*0.20+Mancha_Urb*0.30

Para o Mapa de Síntese de Interesse Ambiental:

Uso_Amb*0.20+APP_T*0.40+Ucs_Amb*0.15+UnidGeotec*0.10+Declividade*0.15

6.1 SÍNTESE DE INTERESSE URBANO

Ao Analisar as variáveis descritas na metodologia pode-se observar que o município de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG apresenta população reduzida levando em consideração o tamanho do município. A demanda por novas áreas de ocupação ocorre principalmente nas proximidades da sede do município.

Como resultado da Síntese de Interesse Urbano, identificou-se as áreas que possuem características de maior interesse para ocupação urbana e as que possuem o

menor interesse para este tipo de ocupação. Foram combinadas as variáveis considerando seus pesos e notas no processo de classificação referente ao interesse urbano.

As áreas de Médio-Alto e Alto de interesse urbano estão concentradas a oeste e noroeste do município de São Gonçalo do Rio Abaixo, destacando também que esta concentração está na parte onde a área urbana é mais intensa conforme o uso e a ocupação do solo do município.

O grau intenso de áreas propícias, a oeste e noroeste do município, enfatiza a importância do planejamento e gestão destas localidades. Cabe acentuar que o quanto antes forem delimitadas estas áreas, melhor vai ser o planejamento delas.

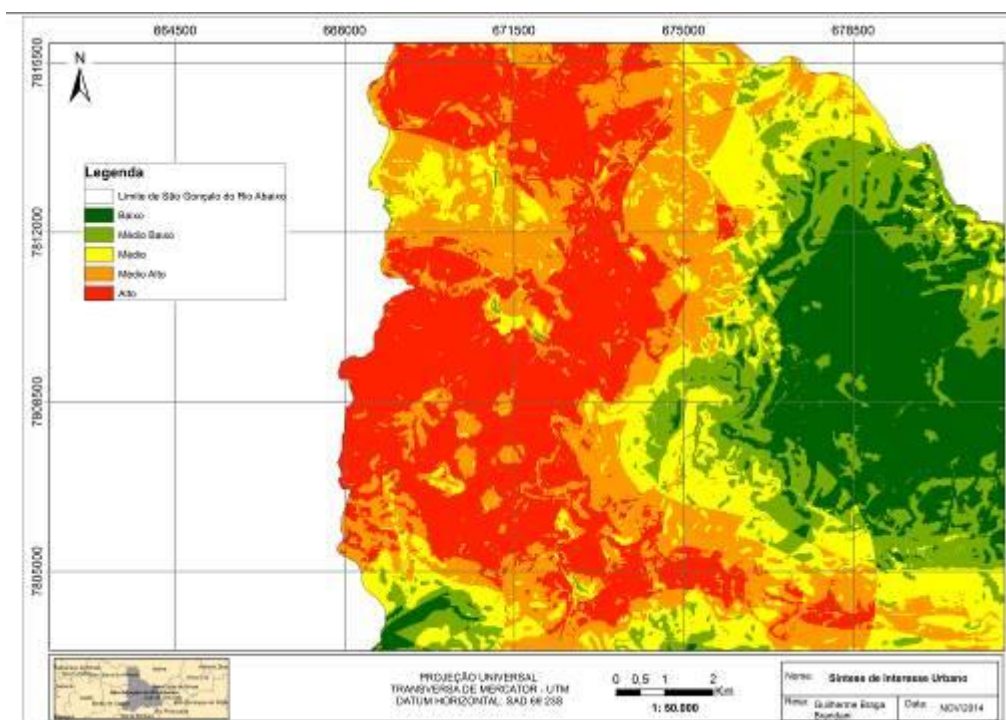


Figura 16: Síntese de Interesse Urbano (ZOOM01)

A região representada como de baixo interesse urbano na porção leste-nordeste do município pode ser explicada devido a concentração das unidades de conservação do município e todas as unidades de conservação do município estão localizadas nesta região. Comparando o Mapa da Síntese de Interesse Ambiental com o Mapa da Síntese

de Interesse Urbano podemos identificar esta porção do município como a de maior interesse ambiental para preservação.

Nas regiões identificadas como de Médio Baixo e Médio pode-se identificar que quanto maior a distância das unidades de conservação, maior o interesse urbano, ou seja, quanto maior a distâncias das áreas de interesse ambiental, maior interesse urbano e quanto maior a distância das áreas de interesse urbano, maior o interesse ambiental.

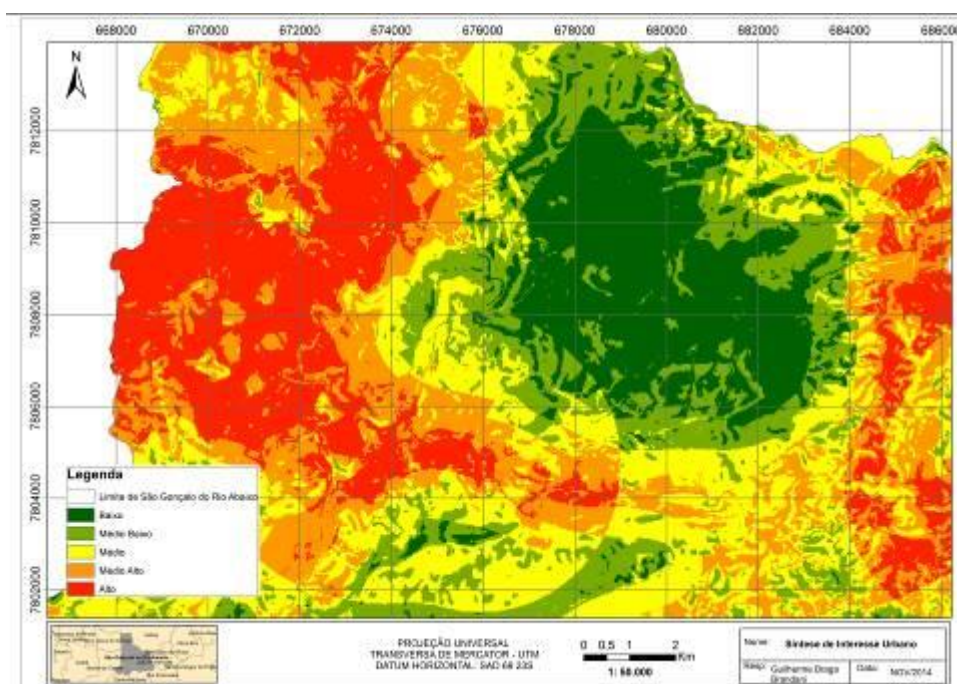


Figura 17: Síntese de Interesse Urbano (ZOOM02)

Pode-se verificar no mapa que há uma porção considerável do município que possui interesse Alto para expansão urbana, principalmente na região oeste do município. Fazendo uma comparação entre a síntese de interesse ambiental e a síntese de interesse urbano observa-se, de forma geral, que os interesses são opostos, sendo que, na síntese ambiental esta região é a de menor interesse para a preservação ambiental.

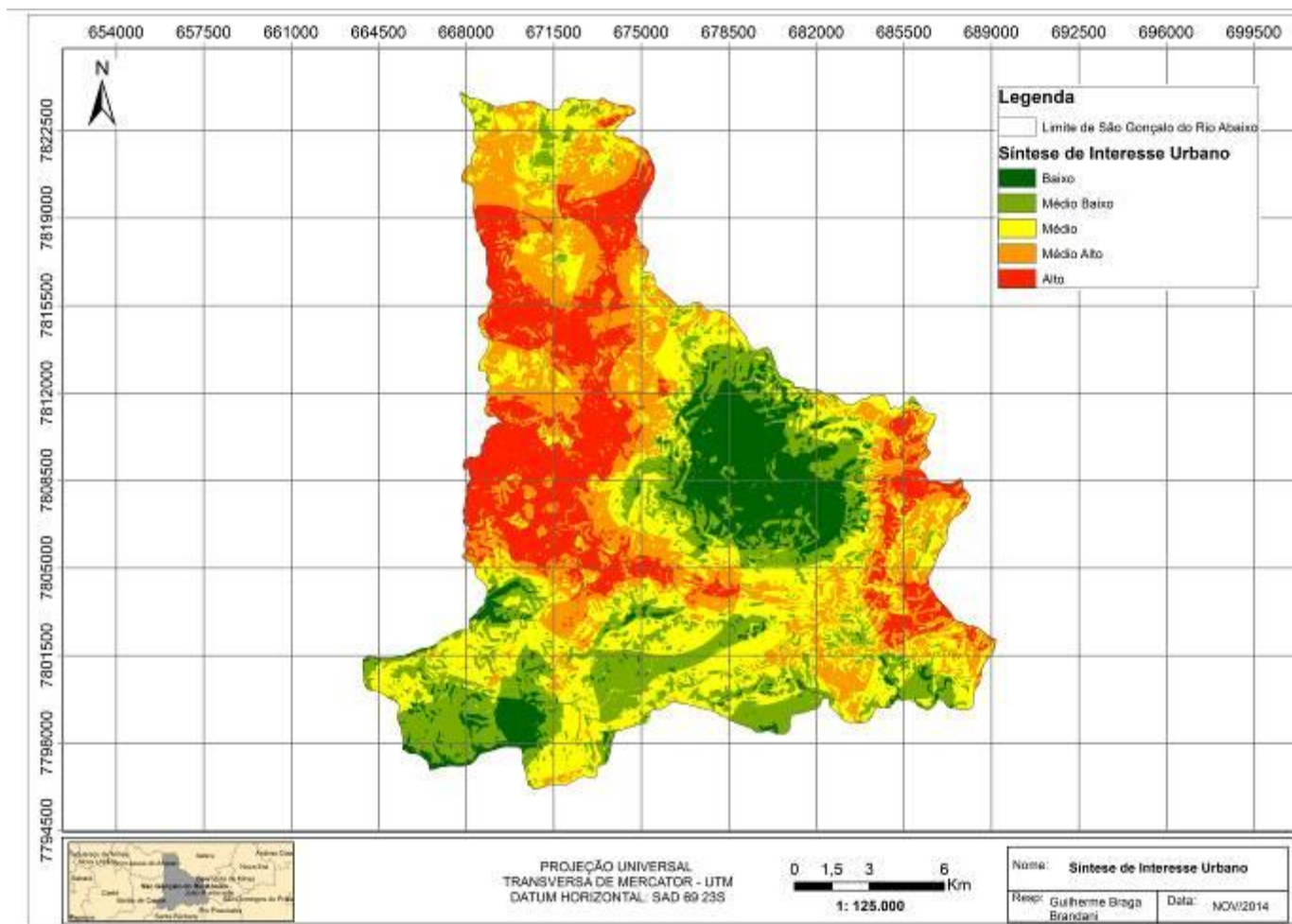


Figura 18: Síntese de Interesse Urbano.

6.2 SÍNTESE DE INTERESSE AMBIENTAL

Como resultado da Síntese de Interesse Ambiental foi identificado as áreas que possuem características de maior interesse para preservação e as que possuem o menor interesse para preservação. Foram combinadas as variáveis considerando seus pesos e notas no processo de classificação referente ao interesse ambiental no município. Os resultados apresentados no mapa da síntese de interesse ambiental reforçam que a utilização das ferramentas disponibilizadas pelo geoprocessamento possui extrema aceitação e confiabilidade.

Na síntese de interesse ambiental as variáveis APP total, cobertura vegetal e unidades de conservação apresentam Alto interesse e grande peso na análise, sendo que qualquer alteração neste pesos destas variáveis pode apresentar uma alteração significativa no resultado final.

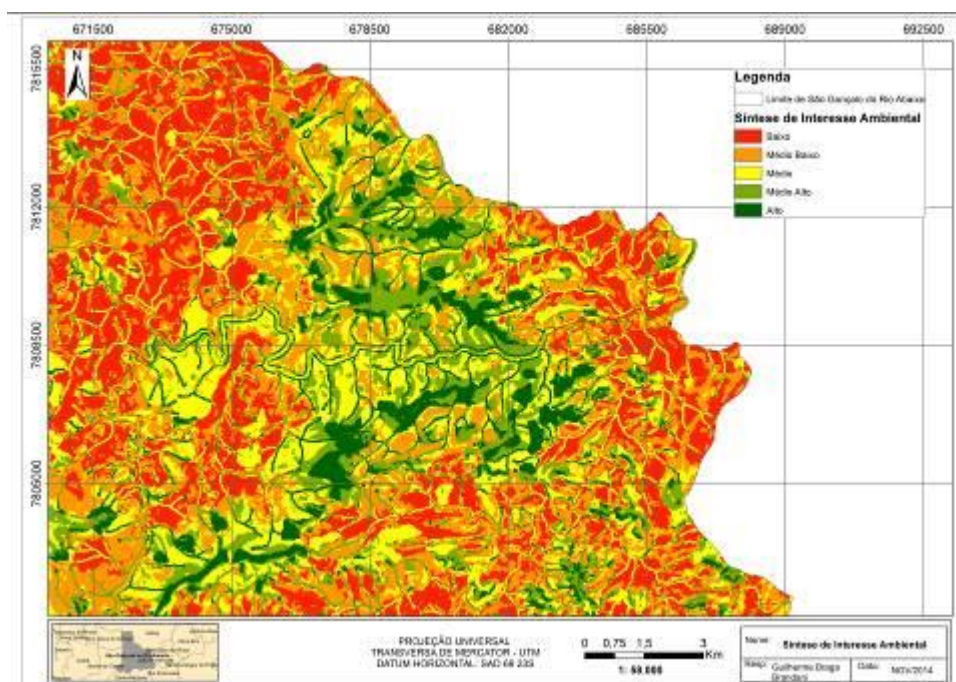


Figura 19: Síntese de Interesse Ambiental (ZOOM01)

Ao analisar o mapa da Síntese de Interesse Ambiental verifica-se que a porção leste do município é a região que concentra o maior percentual de interesse na

preservação do meio ambiente. Este fator pode ser explicado devido a quantidade de áreas protegidas nesta região, além do principal curso d' água da região, o Rio Santa Bárbara. Consequentemente, as regiões denominadas como de Baixo, Médio Baixo e Médio interesse estão localizadas fora desta região das unidades de conservação. A maior concentração de Baixo interesse ocorre na porção oeste do município devido a concentração da mancha urbana.

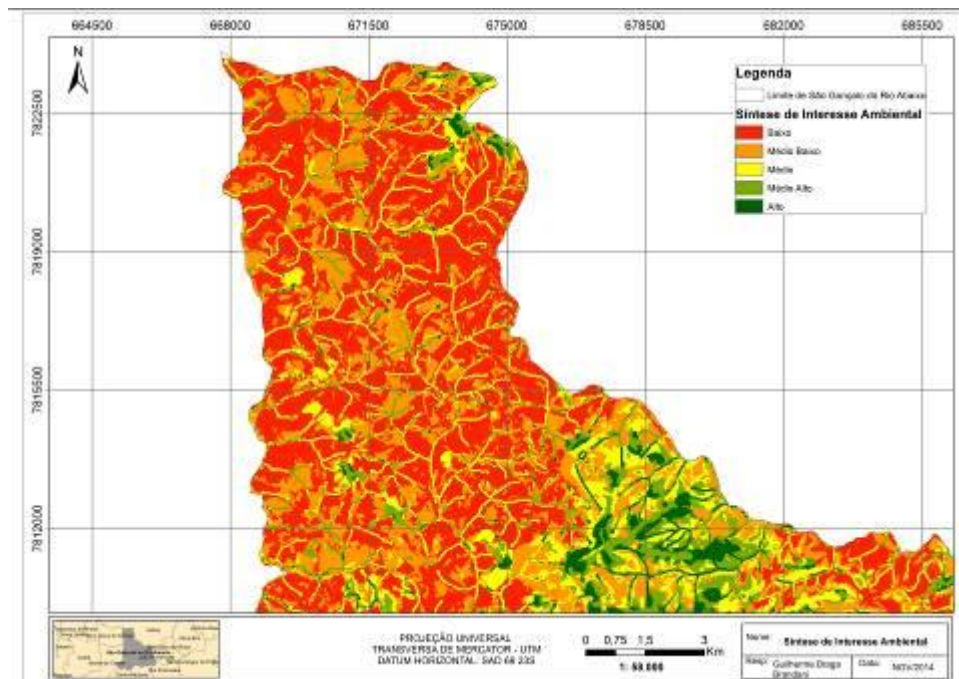


Figura 20: Síntese de Interesse Ambiental (ZOOM01)

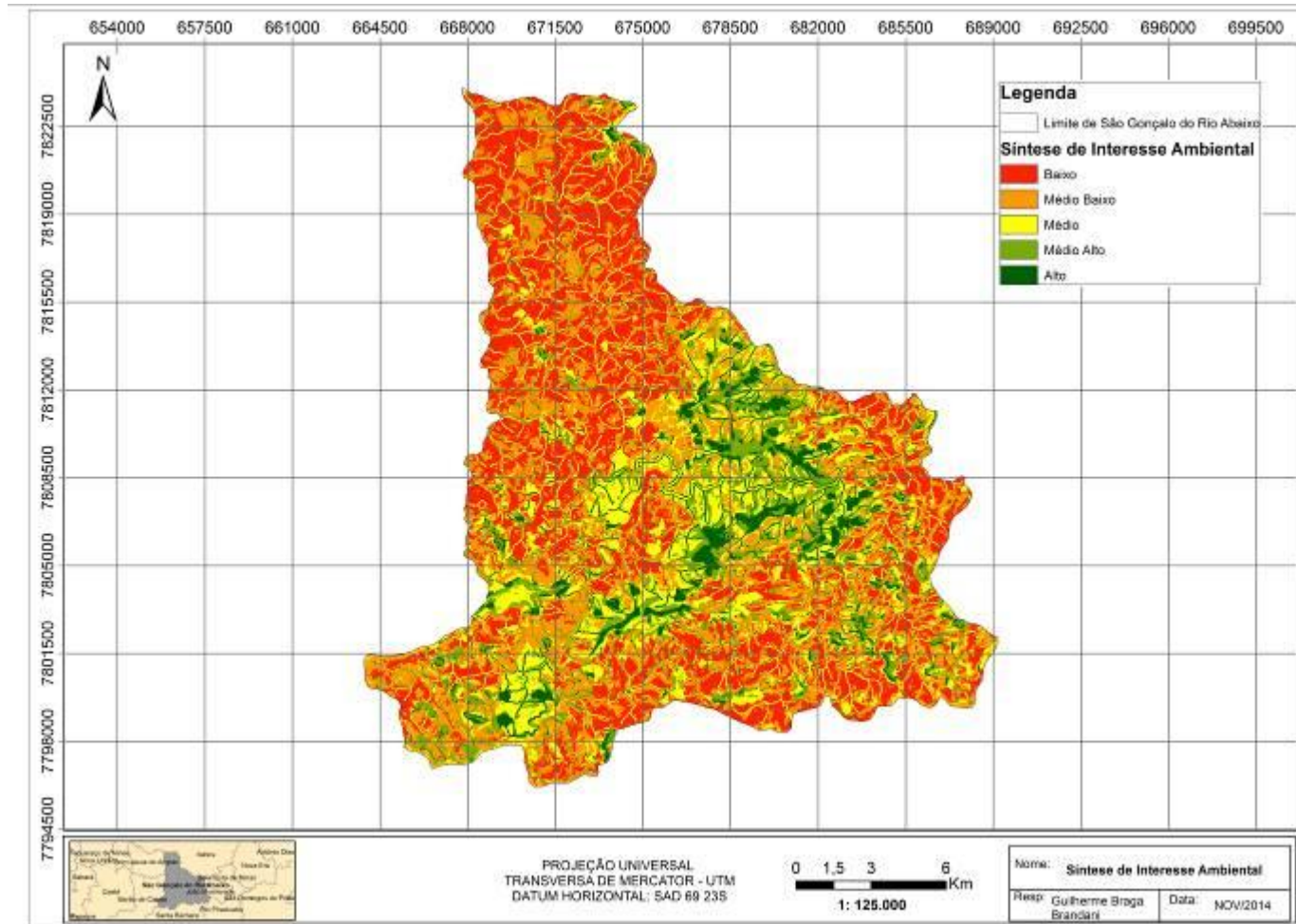


Figura 21 : Síntese de Interesse Ambiental

6.3 CONFLITOS DE INTERESSE

A análise de conflitos é resultante da comparação entre a Síntese de Interesse Urbano e a Síntese de Interesse Ambiental. A combinação destes dois interesses resultam em 24 resultados distintos.

Foram identificadas 9 classes de Conflitos:

- **Primeiro Conflito** - “Conflito” – Áreas de interesse ambiental e urbano que apresentam conflitos;
- **Segundo Conflito** - “Ambiental” – Áreas de interesse ambiental;
- **Terceiro Conflito** - “Ambiental com Cuidados” – Áreas de interesse ambiental que demandam cuidados específicos;
- **Quarto Conflito** - “Ambiental com investimentos” – Áreas de interesse ambiental que demandam a recuperação de áreas degradadas;
- **Quinto Conflito** - “Urbano” – Áreas de interesse urbano;
- **Sexto Conflito** - “Urbano com cuidados” – É preciso elaboração de propostas de ocupação, respeitando as especificidades relacionadas as questões da estrutura física e ambiental;
- **Sétimo Conflito** - “Urbano com investimentos” – Áreas de interesse urbano que precisa de investimentos em infraestrutura;
- **Oitavo Conflito** - “Sem conflitos” – Áreas de Baixo interesse urbano e ambiental.
- **Nono Conflito** - “Potencial de transformação” – Áreas que podem passar por transformações cujas características atuais classificam-as como de médio interesse ambiental e urbano;

Posteriormente, a combinação dos mapas da Síntese de Interesse Ambiental e o da Síntese de Interesse urbano foram recalculados por meio da ferramenta *Raster Calculator* do Arcgis, cuja equação é:

$$\text{Mapa de Conflito} = \underline{(\text{Síntese de Interesse Urbano} \times 0,50)} + \underline{(\text{Síntese de Interesse Ambiental} \times 0,50)}$$

Quadro 5: Valores da Análise Combinatória das Sínteses de Interesse Ambiental e Síntese de Interesse Urbano

	Urbano	Alto	Médio-Alto	Médio	Médio-Baixo	Baixo
Ambiental	Valores	0	2	4	6	8
Alto	0	0	1	2	3	4
Médio-Alto	10	5	6	7	8	9
Médio	20	10	11	12	13	14
Médio-Baixo	30	15	16	17	18	19
Baixo	40	20	21	22	23	24

Quadro 6: Classes e valores do mapa de conflitos.

Conflitos - Valores 0,1,5 e 6
Ambiental - Valores 3,4,8e9
Ambiental com cuidados - Valor 2
Ambiental com Investimentos - Valor 14
Urbano - Valores 15,16,20 e 21
Urbano Sustentável - Valor 10
Urbano com Investimentos - Valor 22
Sem Conflitos - Valores 18,19,23 e 24
Pontencial de Transformação - Valores 7,11,12,13 e 17

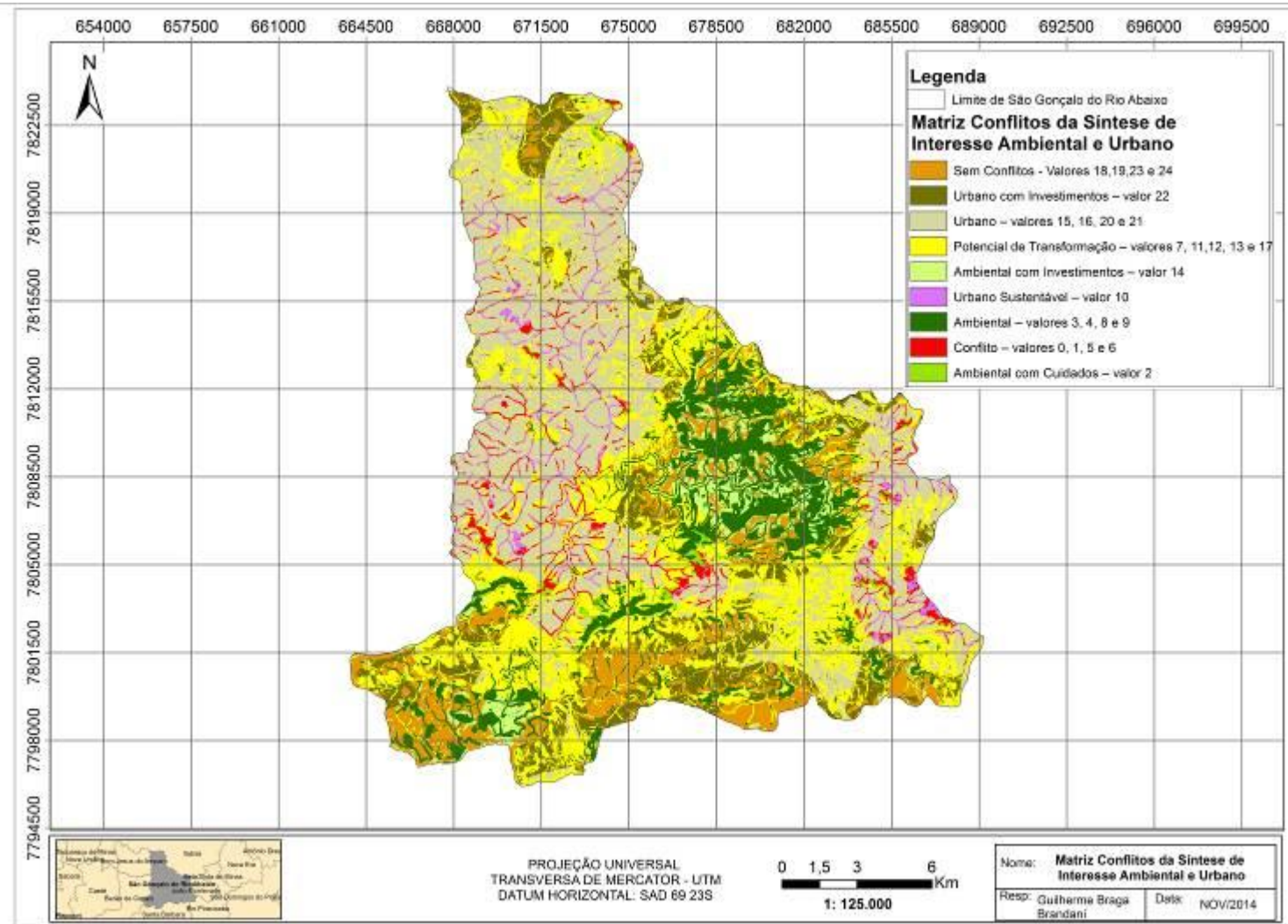


Figura 22: Matriz de Conflitos da Síntese de Interesse Urbano e Ambiental.

É importante destacar as áreas que representam interesses nas duas sínteses que são classificadas como áreas de conflito ou áreas conflituosas. Na análise de conflitos observa-se uma pequena área de “Conflitos”, fragmentada na porção oeste do município. Observa-se que parte destes fragmentos da área de “Conflitos” está inserida na região mais urbanizada do município. As áreas que possuem nomenclatura como “Ambiental” e “Ambiental com Investimentos” estão todas situadas dentro das unidades de conservação. Pode-se perceber que as áreas “Sem Conflitos” estão situadas a sul do município e à extremidades das Unidades de Conservação. Isto indica que, de certa forma, as Unidades de Conservação estão protegidas em seus limites conflitantes.

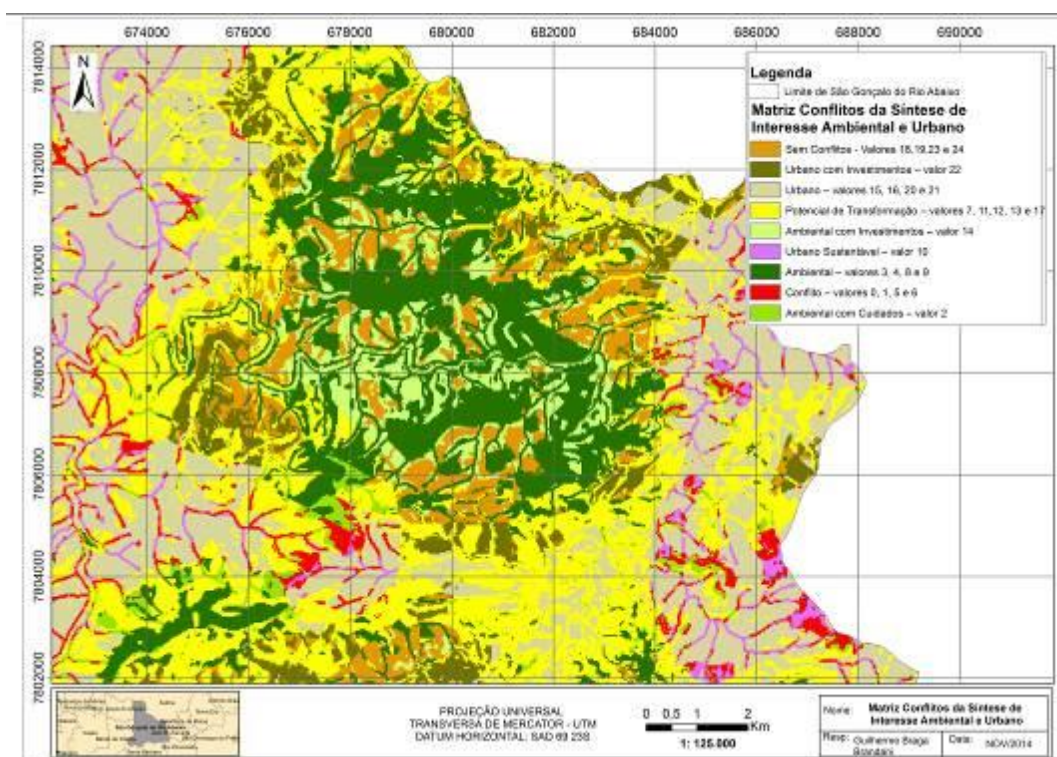


Figura 23: Matriz de Conflitos (ZOOM01)

Áreas caracterizadas como “Urbano” são as regiões mais representativas no mapa de Conflitos devido a mancha urbana do município e a ao fato da quantidade de áreas de preservação permanente ser relativamente menor do que a do restante do município. Além do que, é importante destacar a não existência de unidades de conservação no local. As áreas

denominadas “Urbanas com Investimentos” e “Urbano Sustentável” estão representadas no mapa em pequenos fragmentos espaçados em toda região do município. Para finalizar, as regiões denominadas como “Potencial de Transformação” possuem maior extensão no território demonstrando que o território do município possui grande potencial para transformação.

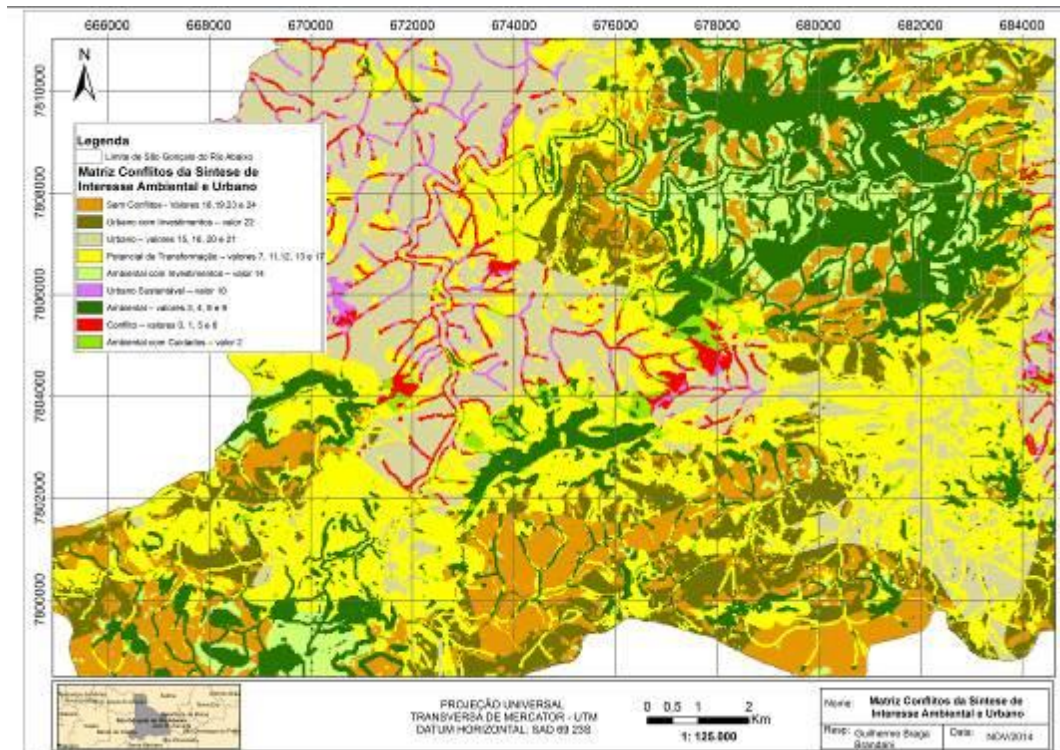


Figura 24: Matriz de Conflitos (ZOOM02)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de conflitos é resultante da comparação entre a Síntese de Interesse Urbano e a Síntese de Interesse Ambiental. É de grande importância destacar o método de multicritérios para este tipo de pesquisa, sendo bastante eficaz para a tomada de decisões e o planejamento das atividades a serem desenvolvidas no território a ser estudado. A partir das ferramentas do geoprocessamento, foram desenvolvidas análises espaciais que caracterizaram a realidade de São Gonçalo do Rio Abaixo – MG. O resultado permitiu identificar as áreas mais indicadas para a preservação ambiental e as áreas mais indicadas para ocupação urbana. Este material é uma importante ferramenta para auxiliar o poder público na tomada de decisões, considerando as necessidades de cada região, confirmando assim que as ferramentas do geoprocessamento podem também ser aplicadas como instrumento de gestão, tanto na ótica ambiental quanto na ótica urbana.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2014: Resultados Preliminares. 2014. Disponível em <http://www.censo2014.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=31> Acesso em: 25 mar. 2014.

BRASIL. Lei n. 6766, de 19 de dezembro de 1979. Regulamenta o parcelamento da terra urbana. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19 dez. 1979.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF: Casa Civil, jul. 2000.

BRASIL. Resolução n. 302 do CONAMA, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, mar. 2002.

BRASIL. Resolução n. 303 do CONAMA, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, mar. 2002.

Estatuto da Cidade Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm 14/1/2011.>.

Acesso em: 14 dez. 2011.

VICHAS. R. P. Complete Handbook of Profitable Marketing Research Techniques. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc, 1982, apud INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS da USP. Projeto Brasil 3 Tempos, Dimensão Global. São Paulo, USP, 2004. 44 p. (relatório técnico).

SILVA, J.R. Conformidades e Conflitos Ambientais no Município de Ouro Preto como Apoio à Gestão e Planejamento Municipal, 2012.

DALLAZUAN, H. BONAT, W.H. Estimador de Kernel, 5 de outubro de 2007.

MOURA, A.C.M. Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise Multicritérios. Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

MINAS GERAIS. Leis e decreto, etc. Lei Estadual n. 20.922, Institui o Novo Código Florestal Mineiro de 16 de outubro de 2013. Diário do Executivo. Minas Gerais, MG, out. 2013.

BRASIL. Leis e decreto, etc. Presidência da República. Lei Federal n. 12.651, Institui o Novo Código Florestal Brasileiro de 25 de maio de 2012. Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF: Casa Civil, mai. 2012.

MOURA, Ana Clara Mourão. Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano. Belo Horizonte: Edição da autora, 2003. 294p.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº. 303 DE 20 DE MARÇO DE 2002. Dispõe os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente

CARVALHO, M. S. Aplicação de métodos de análise espacial na caracterização de áreas de risco a saúde. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.