

# O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA MELHORIA DO ENSINO DE PLANEJAMENTO URBANO EM ESCALA MUNICIPAL

*The Using of Geo-Technologies improving the Urban Planning Teaching In Municipal Scale*

**Karen Katleen Lourenço<sup>1</sup>**  
**Hamilton Moreira Ferreira<sup>2</sup>**  
**Ana Clara Mourão Moura<sup>3</sup>**

**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Escola de Arquitetura**

Rua Paraíba, 697 – Savassi – Belo Horizonte/MG/Brasil

<sup>1</sup>kk1.arquitetura@gmail.com, <sup>2</sup>hamiltonmf@bol.com.br, <sup>3</sup>anaclara@ufmg.br, geoproeca.arq.ufmg.br

## RESUMO

O artigo relata a experiência da adoção de geotecnologias no ensino da “Oficina de Planejamento Urbano: problemas de desenvolvimento urbano municipal”, do curso de Arquitetura e Urbanismo noturno da Universidade Federal de Minas Gerais, que escolheu como estudo de caso o município de Mário Campos, (Minas Gerais/ Brasil). Baseado no escopo da disciplina, apresenta caracterização, diagnósticos e propostas de intervenção para o desenvolvimento urbanístico municipal. Registra o processo de adoção de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e de geoprocessamento para a compreensão da estrutura territorial do município e do processo de ensino aprendido, procurando apresentar metodologia de análise espacial. Aponta reflexões em torno da importância dessas ferramentas para estudos urbanísticos, bem como para a melhoria do ensino de Planejamento Urbano em escala municipal, procurando apresentar contribuições e se tornar referência para outras disciplinas e para outras escolas.

**Palavras-chaves:** Geotecnologias, Geoprocessamento, Ensino de Planejamento Urbano.

## ABSTRACT

The article reports on the experience of the geotechnologies application in the teaching of “Urban Planning Workshop: municipal urban development problems” of the Architecture and Urbanism course (nocturnal) of Universidade Federal de Minas Gerais (University Federal of Minas Gerais), which chose as case study the Mario Campos (Minas Gerais/Brazil) municipality. Based on the scope of the discipline there is presented the characterization, the diagnosis and the intervention proposals for municipal urban development. It records the process of Geographic Information Systems (GIS) tools and geoprocessing adoption to the territorial structure understanding of the town and the process of teaching-learning, seeking for present methodology of spatial analysis. It points reflections about the importance of these tools for urban studies, as well as to the improvement of Urban Planning teaching in municipal scale, it is seeking to present contributions and to become a benchmark for other disciplines and to other schools.

**Keywords:** Geo-technologies, Geoprocessing, Urban Planning Teaching.

## 1. APRESENTAÇÃO

O artigo apresenta a experiência da adoção de geotecnologias na “*Oficina de Planejamento Urbano: problemas de desenvolvimento urbano municipal*”, do curso de Arquitetura e Urbanismo noturno da Universidade Federal de Minas Gerais, ministrada no período de março a abril de 2014. Procura, a partir dela, traçar reflexões sobre o desenvolvimento territorial do município objeto de estudo, sobre o Planejamento Urbano na escala municipal, mas, sobretudo, sobre estratégias de melhoria do ensino da temática, direcionados principalmente aos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo adotando geotecnologias.

Um dos objetivos de seu escopo é “*o debate sobre as necessidades, as possibilidades e os limites do planejamento de municípios de pequeno porte; conhecimento, o debate e a aplicação de metodologias de coleta e de tratamento de dados para análise, diagnóstico, prognóstico e elaboração de propostas programáticas, de planejamento urbano, de projeto urbanístico e de diretrizes e normativas urbanísticas.*” (EA UFMG, 2014)

Como método de ensino, propõe centralizar o processo de aquisição e de produção de conhecimento principalmente “*no enfrentamento prático de problemas de desenvolvimento municipal de municípios de pequeno porte, para os quais se demandam soluções específicas e diferenciadas de planejamento, de projetos, de programas e de estabelecimento de diretrizes urbanísticas, paisagísticas, habitacionais e ambientais.*” (Idem)

Pela primeira vez no curso, foi escolhido como estudo de caso o município de Mário Campos (Minas Gerais/Brasil) para Planejamento Urbano, como forma de atender a demanda da prefeitura local para a elaboração de um Projeto para a sua nova sede. A possibilidade foi discutida em reunião realizada em dezembro de 2013.

Em sala de aula, houve uma sequência de aulas expositivas sobre Planejamento Urbano, discussões e trabalhos de campo. A partir de atividades em grupo, que abarcaram uma pesquisa sobre as características locais, entrevistas formais e conversas, chegou-se à atividade individual que se caracterizou por uma proposta de intervenção, a qual incluiu pressupostos normativos e programáticos. A partir daí, houve a escolha do processo metodológico e da proposta final. Como contribuição à disciplina foi escolhida a adoção de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e de geoprocessamento, com a proposta de mudança de foco no planejamento municipal de Mário Campos em função de sua inserção regional, a partir da análise da densidade e das relações com os processos de ocupação.

As conclusões perpassaram os dois eixos norteadores deste trabalho: o “Planejamento Territorial de Mário Campos” e “A melhoria do ensino de Planejamento Urbano em escala municipal”.

No primeiro eixo, os resultados se traduziram a partir de relações entre o desenvolvimento do município e do Eixo Oeste de expansão da Região Metropolitana de Belo Horizonte, sem esquecer de aspectos considerados relevantes de outros municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). A partir daí, caminharam no sentido de melhor estruturação da legislação urbanística de Mário Campos e da necessidade de um planejamento territorial e da ocupação antrópica. Observa-se que o município possui grande potencial para um planejamento adequado às suas características físico territoriais, tendo em vista a complexidade dos seus elementos espaciais, concentrados em núcleos isolados, e para um melhor desenvolvimento a partir das suas peculiaridades ambientais. Consequentemente, vislumbra-se melhorias para os próprios moradores.

Já no segundo eixo, os resultados caminharam em direção à instrumentalização para o uso de ferramentas de geotecnologia e da capacitação em assimilar informações e representações geográficas. Ao mesmo tempo, a assimilação da complexidade geográfica do município com os princípios de planejamento territorial. Assim, mostraram o desenvolvimento também das habilidades de tomadas de decisões, lidando com a visão sistêmica e a ponderação das possibilidades observadas. As informações, transmitidas pelo professor, coautor, associadas às propostas elaboradas, puderam ser representadas no território do município de forma através das ferramentas adotadas.

Relatados os resultados, o trabalho abre caminho para a melhoria da qualidade de vida dos seus moradores e para a elaboração de materiais acadêmicos sobre este município. Com caráter didático, procura preencher a escassez de materiais que tratem sobre o ensino de Planejamento Urbano, particularmente na escala municipal, convergindo para o contexto da Escola de Arquitetura da UFMG, reflexo das universidades nacionais. Além disso, atenta para a potencialidade dessas ferramentas de acrescentar aspectos positivos no processo de ensino aprendido pretendendo se tornar referência para outros estudos em escala municipal.

Os Sistemas de Informações Geográficas podem, ao mesmo tempo, serem associados a recursos de ensino e a estratégias de planejamento. Favorecem a estruturação de um sistema no qual as variáveis são identificadas, associadas, caracterizadas e simuladas, e por este motivo são ferramentas fundamentais para o trabalho do professor e do planejador urbano, nas mais diferentes escalas.

## **2. MÁRIO CAMPOS: CARACTERIZAÇÃO, FORMAÇÃO E DIRETRIZES URBANÍSTICAS**

A necessidade de estudar Mario Campos surgiu de uma demanda da prefeitura local para a elaboração de um Projeto Arquitetônico para a sua nova sede, apresentada à Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais no último semestre. A partir daí, iniciou-se uma parceria de trocas de informações e, nesse sentido, a possibilidade de se desenvolver estudos por parte da comunidade acadêmica, adotando o município como estudo de caso.

A primeira constatação na disciplina foi a escassez de materiais que abordem estudos sobre Mário Campos. Associada às percepções iniciais dos trabalhos de campo e entrevistas formais, com moradores e com a prefeitura, as informações alcançadas com o passar do tempo estimularam a necessidade de se produzir um material mais consistente de reflexão sobre a realidade do município, principalmente na escala metropolitana. Percebeu-se que o contexto local traduz uma complexidade muito maior, ecos seculares da capital mineira. Ao mesmo tempo, por ser um município recentemente instituído, Mário Campos permite a elaboração de um plano mais abrangente, que pode se aproximar de um Planejamento, territorial ou urbano.

O município de Mário Campos está localizado no extremo sul do Eixo Oeste da Expansão Urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), cercado pelos municípios de Sarzedo (a leste), Brumadinho (a sul), São Joaquim de Bicas (a oeste) e Betim (a norte), todos na região central do Estado (fig.1).

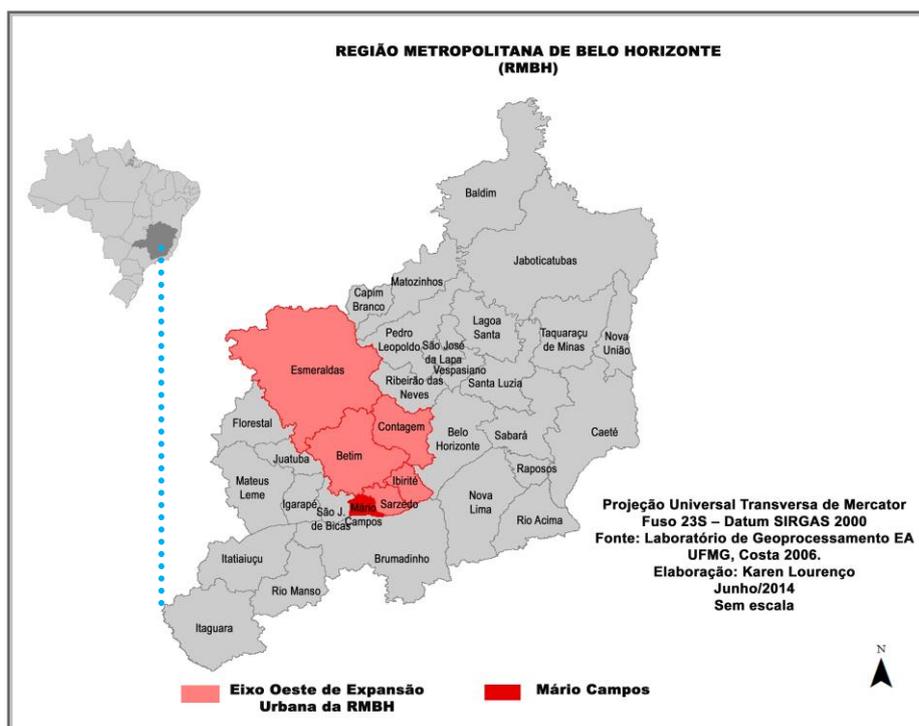


Fig. 1 – Localização de Mário Campos

## 2.1 Notas Sobre o Processo Histórico da Instituição de Mário Campos

O processo histórico de ocupação do município permite compreender aspectos de sua disposição estrutural, populacional e social, atentar para tendências de espacialização e estabelecer relações de causa e efeito, compreendendo a sua maturidade, e percebendo demandas locais.

Oficialmente, o município surgiu recentemente no cenário metropolitano. Foi emancipado no ano de 1995, através da Lei nº. 12.030, assinada em 21 de dezembro, apesar de ter se mantido sob a administração de Ibirité, por meio de Lei Complementar (LC nº. 037/95) até 31/12/1996. Entretanto, suas origens se encontram ligadas à exploração do ouro em terra lavrada.

Sabe-se que antes dos anos 1900 o lugar era composto por grandes fazendas (fala-se das fazendas do Jacaré, do Quilombo e do Capão), que permitiram vários tipos de cultivo e deu passagem para tropeiros que iriam a Belo Horizonte. Com a estrada de ferro Central do Brasil, construída no início do século XX, o local ganhou certo fôlego, pois ali foi construída a estação ferroviária Mário Campos (na época chamada de Jacaré)

A construção do Preventório São Francisco (1930 a 1934), do centro de tratamento da hanseníase da Colônia Santa Isabel e do casarão Sampaio foram fundamentais para a sedimentação e o desenvolvimento do núcleo urbano local, pois atraíram novos moradores que buscavam uma estrutura básica de fixação. Nesse momento, o comércio ganhou certo dinamismo e atraiu outras pessoas.

Elevado à construção de distrito em 1982, o município recebeu nessa mesma época seu primeiro cartório de registro e notas. A Lei Orgânica do município foi promulgada no dia 21 de dezembro de 1998, elaborado pelas Comissões temáticas que compunham a Câmara Municipal, com o espaço aberto à participação popular. O Plano Diretor de Mário Campos foi instituído em 26 de dezembro de 2007. (PROJETO CIDAM)

## 2.2 A Formação de Mário Campos e o Eixo Oeste de Expansão da RMBH

A dinâmica territorial de Mário Campos está estreitamente ligada ao processo de metropolização de Belo Horizonte e de sua expansão urbana, particularmente no Eixo Oeste.

O Eixo Oeste de expansão da RMBH possui suas origens na década de 1940, a partir da intensificação da ocupação da Avenida Amazonas até Contagem e Betim. Foram determinantes para o início desse processo a implantação da Cidade Industrial (1941/Contagem), que serviu para atrair moradores de vários lugares em busca de trabalho, a implantação da siderúrgica Mannesmann, na zona sul (Barreiro) de Belo Horizonte na primeira metade dos anos 1950 e da Refinaria Gabriel Passos em 1967 (BRITO E SOUZA, 2006, p. 84)

Betim surge nos períodos seguintes como parque industrial e cidade-dormitório, com crescimentos na década de 1970 e 1980 entre 15,93% e 7,03%. Sua expansão se estabelece através de núcleos ao longo das principais rodovias de acesso, a BR381 e BR 262, como consequência do processo de industrialização que se iniciava.

Nesse período, Belo Horizonte, Contagem e Betim constituía o principal eixo de expansão da RMBH.

A industrialização dos anos 1950 e 1960 não resultou em impactos populacionais de vulto, uma vez que observou-se o acréscimo de apenas de 26 mil habitantes nessas duas décadas. No momento seguinte da industrialização, década de 1970, no entanto, enquanto a população de Betim crescia a 8,3% ao ano, a da Região Metropolitana permanecia em 4,6%.

(...) Nos anos 80, assiste-se a uma estagnação no processo de lançamento de loteamentos em Betim e na RMBH em geral, em especial os populares, por razões diversas, relacionadas à legislação urbanística, à crise econômica e à diminuição da taxa de crescimento populacional das Regiões Metropolitanas. No final dos anos 80, o loteador, agente que teve importância fundamental na produção do espaço de Betim em anos anteriores, perde o interesse pela cidade e, conseqüentemente, torna-se um ator quase inexpressivo no processo de estruturação do espaço urbano municipal, a não ser por alguns poucos que atuam na intermediação imobiliária ou no parcelamento da área rural em chácaras. (ROCHA e COSTA, 1995, p. 562 e 563)

Podemos ainda compreender esse processo à luz de Costa e Araújo:

O conjunto de municípios do Eixo Oeste, além de vir mantendo altas taxas de crescimento da população urbana, concentrava, em 2000, aproximadamente 44% da população urbana do total dos municípios da periferia metropolitana. Em um primeiro momento – décadas de 1950 e 1960 -, o maior crescimento foi observado no município de Contagem, consequência da criação da Cidade Industrial, na década de 1940. Este crescimento ainda se mantém alto na década de 1970, agora explicada também pelo processo de periferação da Região Metropolitana, uma característica generalizada para todo o País naquele período. Betim, por sua vez, mantém um alto crescimento de sua população urbana ao longo de todo o período considerado (...), destacando-se a década de 1970, quando foi implantada a Fiat Automóveis no município. Observa-se que a população urbana de Betim passou de 3.688 habitantes em 1950 para 298.116 habitantes em 2000. (...) Fato notável é que Betim continua com alta taxa de crescimento urbano, mesmo passado o momento dos maiores impactos decorrentes da implantação da Fiat Automóveis em seu território, nos anos 1970. (COSTA e ARAÚJO, 2006, p. 36 e 38)

*“A Região Metropolitana de Belo Horizonte apresenta a particularidade de manutenção do crescimento horizontal periférico, precário e pobre nas direções norte e oeste, e a criação de um novo eixo de expansão, na direção sul, contíguo à chamada zona sul da capital, área residencial dos grupos de alta renda.”* (MENDONÇA e PERPÉTUO, 2006, p.21)

Mário Campos surge no cenário metropolitano como franja urbana, às margens da rodovia MG-040 e do processo de industrialização da capital. Ainda hoje se mostra produto desse *continuum*, como pode ser visto na figura 02, e, ao mesmo tempo, um município recém formado em busca de sua autonomia econômica. O desenvolvimento da indústria automobilística e a implantação de grandes rodovias, nesse momento, vai de encontro aos interesses do mercado.

O início do século XX é indispensável para a atual estruturação territorial do município de Mário Campos. Nessa época, a implantação da estrada de ferro e a implantação da Colônia Santa Isabel, e mais tarde a construção do Preventório São Tarcísio e a construção do casarão Sampaio, deram fôlego e dinamismo as suas atividades econômicas. Em função deles, houve a instalação de moradores que contavam com serviços diários. Ainda assim, esses serviços ainda não foram motivadores da implantação infraestrutura em outras áreas do território. Ao mesmo tempo, o acesso pela rodovia permitia a chegada de mais moradores, atraídos pelos investimentos do governo e pela possibilidade de emprego na indústria.

Hoje, Mário Campos aparece às margens da produção econômica e industrial da RMBH, dependendo em muito do que se produz e das estruturas de serviços dos seus vizinhos. Nesse sentido, podemos comparar o seu Produto Interno Bruto, que se encontra no valor de R\$6.439.638, enquanto o de Belo Horizonte é de R\$51.661.760 e o de Contagem R\$ 18.539.693 (IBGE, 2010). Ao mesmo tempo, a população que se encontra em nível de pobreza está na faixa de 36,3% a 46,5% do total. (PDDI RMBH, 2011, p. 434)

Trata-se de um contexto de produção consideravelmente inferior, comparada à capital mineira ou mesmo a Contagem, município de caráter industrial e, portanto, bastante distinto de Mário Campos. Ao contrário, este possui desde suas primeiras ocupações uma vocação agrícola, apresentando formas e tipos de cultivo diversos, mesmo na área urbana. Atualmente, Mário Campos abastece a produção de chuchu do circuito de hortifrutigranjeiros da Ceasa Minas em Contagem. (Idem, p. 629), e possui considerável potencial turístico em função de sua biodiversidade. Suas áreas de cultivo se espalham pelas áreas urbanas e rurais, como pode ser visto na fig. 3

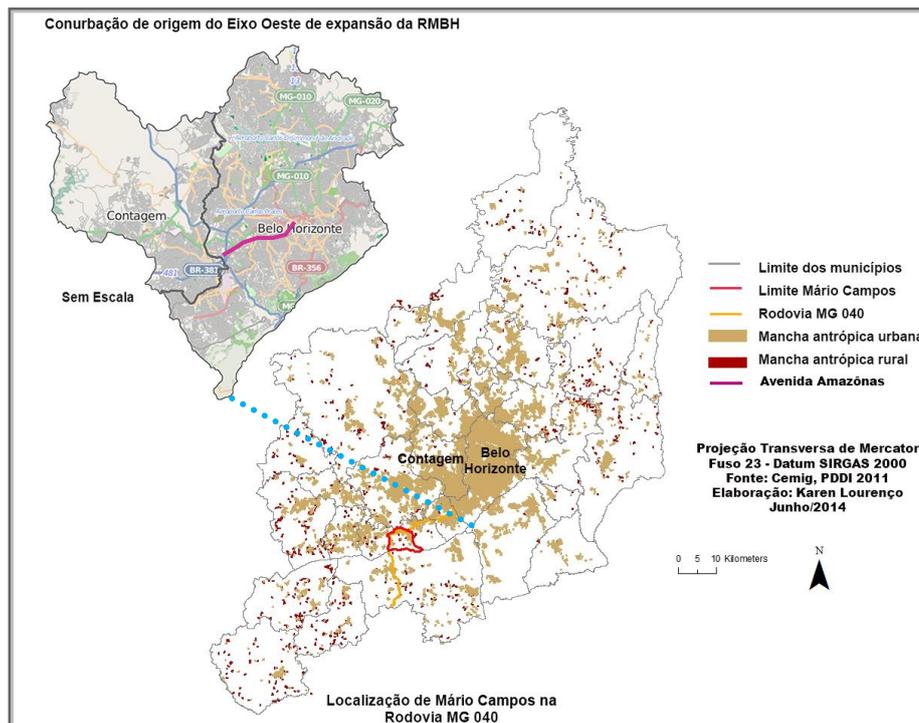


Fig. 2 – Localização de Mário Campos em relação à mancha urbana metropolitana

### 2.3 Caracterização do Município

Os principais aspectos territoriais de Mário Campos a serem destacados são:

Com uma extensão territorial de 35,196 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), o município de Mário Campos possui uma considerável complexidade de ocupação.

São mais de 12.400 habitantes (Idem), praticamente concentrados dentro do perímetro urbano (em um total de 13.192 habitantes.), nas porções nordeste e noroeste, com pequenas parcelas nucleadas no eixo Norte e a sudoeste. Além desses núcleos, o município apresenta a sudeste um condomínio fechado caracterizado por habitações tipicamente de classe média (figura 03).

O principal acesso à área se dá através da rodovia estadual MG 040, que atravessa o município, no extremo oeste, de norte a sul, estando restrita às margens oeste e norte do município. Em paralelo ao trecho da rodovia, está o rio Paraopeba, que é o principal curso d'água da região, compondo a Bacia do rio Paraopeba. Nele, desagüam vários córregos com nascentes no limiar das suas serras, como o Lambari, Corredor, Campo Belo, Capão e córrego do Barreiro. Todo o Vale do Paraopeba apresenta um imenso potencial de crescimento urbano, caracterizado pela projeção de lavras de minério de ferro e pelo crescimento das atividades agropecuárias.

Grande parte do território possui um relevo semelhante ao de Belo Horizonte, irregular, formando mares de morro, com altimetrias maiores a sul, onde encontramos um cartão-postal do município, que é a Serra Três Irmãos. Nesse trecho encontramos também parcela da Área de Preservação Ambiental do Eixo Sul (APA SUL), que contém parte da reserva da biosfera da Serra do Espinhaço.

Com um clima Tropical e Tropical de Altitude, apresenta vegetação densa em grandes extensões, principalmente nas áreas ao interior do território, com espécies do Cerrado e floresta estacionária semidecidual a sul.

Parcela considerável da população é abastecida com tratamento de água, e uma pequena parcela pelo de esgoto. Possui uma estrutura educacional limitada a três escolas de Ensino Médio e serviços de saúde restritos a três postos públicos de atendimento.

Nos trabalhos de campo, o que pôde ser percebido é a dependência dos moradores entrevistados em relação a serviços de transporte, saúde e educação de outros municípios principalmente oferecidos por Brumadinho, Sarzedo, Contagem e Belo Horizonte. No que tange ao atendimento básico a população afirma o atendimento de suas necessidades, contudo, quando é necessário o cuidado especializado ou mais complexo (que demanda até mesmo um custo mais elevado) o município se mostra deficiente.

Por outro lado, Mário Campos se destaca no circuito turístico Veredas do Paraopeba, e aparece geralmente ligado ao título de “estância hidromineral com maior vazão de água mineral por metro cúbico do mundo, que recebeu no ano de 1998”. Considera-se assim um lugar com grande potencial turístico, ainda pouco explorado e administrado, em vista de sua extensão de área verde adensada, sua proximidade com as serras e a sua biodiversidade.

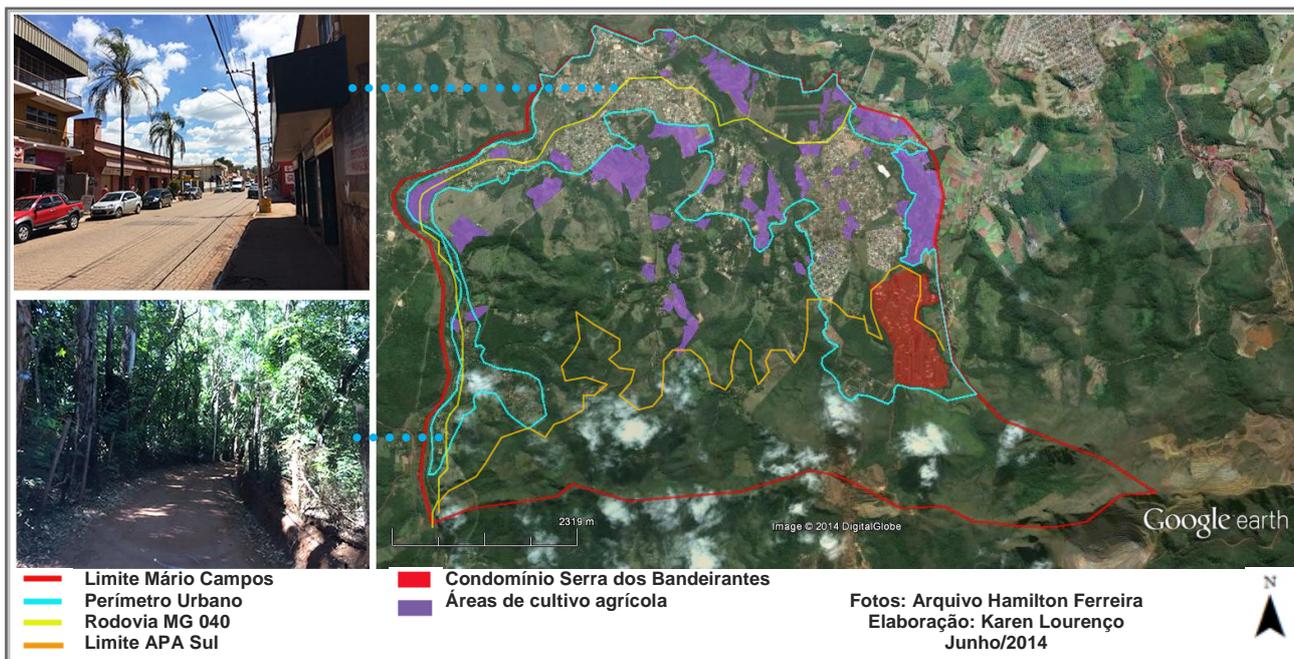


Fig. 3 – Croqui de representação de aspectos territoriais de Mário Campos

### 2.3 O Adensamento Populacional nas Diretrizes Urbanísticas de Mário Campos

Pensar o Planejamento Urbano de Mário Campos é lidar com sua capacidade de suportar um crescimento e desenvolvimento territorial. É tratar dos seus limites geográficos e, ao mesmo tempo, com as suas expectativas de expansão, e pensar como o próprio município está estruturado para lidar com esses processos.

Limitado por aspectos antrópicos e físicos, através da rodovia MG 040 a oeste e a norte e da serra Três Irmãos, a sul (que compõem a extensão de um complexo de serras que correspondem à borda Norte do Quadrilátero Ferrífero), poderia se pensar numa forma de sua expansão ocorrer no sentido oeste. Contudo, encontramos ali outra barreira, muito mais social, traduzida pelo condomínio horizontal fechado Serra dos Bandeirantes, que se apropria e fragmenta o território para compor um espaço de caráter particular, com características muito aproximadas dos condomínios presentes no Eixo Sul de expansão da RMBH. Ao mesmo tempo, lançando mão das tendências de ocupação que Mário Campos apresenta, pode-se inferir que a população tende a continuar a ocupação das margens da rodovia MG 040, no sentido sul-sudoeste, ou ainda adensar as áreas já ocupadas mantendo, portanto, a estrutura polinucleada do município.

As diretrizes urbanísticas de Mário Campos, representadas principalmente por seu Plano Diretor (PD), lidam com esses aspectos de forma similar a outros municípios “recém-formados”, trabalhando com o método de zoneamentos e instrumentos urbanísticos, com um foco muito maior no parcelamento do que no processo de ocupação regional. Por essa razão, buscou-se atentar para a forma como este documento trata as questões do crescimento e do adensamento populacional do município. Em seguida, apresentamos os principais pontos que se tornaram objeto de reflexão, adotando como referência principal o capítulo III, do título IV do PD de Mário Campos, intitulado “Das Diretrizes de Adensamento Demográfico”.

O que se estabelece neste capítulo é que “o controle do adensamento populacional de cada zona será feito através do tamanho mínimo do lote, da quota mínima de área por unidade habitacional, da taxa de ocupação e dos coeficientes máximos de aproveitamento dos terrenos (...)”.

No padrão de outros Planos Diretores, este determina a divisão do território em zonas de adensamento. Não aponta, entretanto, a ligação entre elas, e como elas se comunicarão. Os bairros acabam permanecendo isolados uns dos outros, o que acaba dificultando a rotina do morador, que tem de se locomover por transporte público de outro município, com valores de tarifa elevados, ou adquirir um automóvel com fins de mobilidade local.

Podemos observar que não há diretriz que estabeleça a ligação entre a densidade populacional local com a densidade populacional da Região Metropolitana da capital mineira, mostrando-se pautadas por um estudo técnico voltado apenas para o município.

As tendências de expansão urbana são consideradas, mas não são contrapostas com diretrizes que inibam ou determinem adensamentos adversos. As diretrizes inibidoras ou que atiram com a expansão urbana aparecem de forma bastante discreta nos parágrafos de preservação e de proteção ambiental.

Observa-se o reconhecimento da relevância da agricultura, particularmente da agricultura familiar, para o desenvolvimento do município e a necessidade de manter políticas de desenvolvimento desse setor na área rural. Contudo, não podemos apontar o mesmo para sobre essas atividades nas áreas urbanas. Nesse sentido, não especializa qualquer zona ou área para agricultura. Dessa forma, o Plano Diretor se mostra, além de incompleto, excludente, pois

ignora a vocação do município, o que pode, inclusive, prejudicar o desenvolvimento econômico das famílias que dependem dessa atividade, e da coletividade, na medida em que perde produção, arrecadação e relações comerciais.

As diretrizes de adensamento, em geral, fazem referência a critérios quantitativos, que abarcam as baixas e médias densidades, mas não se referem a critérios qualitativos, como as atividades relacionadas. Ademais, não se relacionam com as outras diretrizes urbanísticas estabelecidas no Plano Diretor, característica presente em praticamente todo o documento.

### 3. AS GEOTECNOLOGIAS E O PLANEJAMENTO URBANO

Fundamental para o estudo em questão foi o uso de ferramentas de SIG e de geoprocessamento para a compreensão das várias características de Mário Campos. Os aspectos físicos geográficos passaram a ser vistos de forma muito mais rápida, e assim pensar as relações presentes no seu território foi tornada quase imediata.

Assumir o lugar de um Planejador Urbano implicou em entender qual o papel e qual a urgência das geotecnologias no processo de pensar, planejar e executar propostas de intervenção. Nesse sentido, baseamos em Moura *et. al.* (2011), que afirma:

A trajetória da atuação do planejador urbano percorreu etapas em que a elaboração de propostas de novos espaços e as intervenções nos espaços existentes se baseavam no ato de desenhar geometricamente no plano físico. Dominava a crença no papel do projeto, que teria o poder de definir, inclusive, o modo de vida dos usuários do espaço urbano. Neste contexto a realidade era vista de modo linear, e eram feitas previsões, resultantes de generalizações, que raramente se concretizavam. Surge, então, a consciência de que a realidade não é linear, mas absolutamente complexa e resultante da inter-relação de muitas variáveis. Uma consequência é o alerta de que, diante da frenética dinâmica espaço-temporal urbanística, não basta desenhar uma proposta para que ela se materialize.

Para se atuar na complexidade e considerar as muitas variáveis, cujas inter-relações que estão em constante mudança, uma ferramenta bastante útil é o Geoprocessamento. Contudo, é fundamental que as rotinas empregadas pela técnica sejam traduções de bases conceituais. Destaca-se o papel dos modelos de análise e o estudo de suas adequações à nova visão de espaço urbano.

De caráter multidisciplinar, o conjunto de procedimentos metodológicos do Geoprocessamento significa uma forma de diálogo entre diferentes visões sobre a análise espacial, pois permite que profissionais de diferentes formações promovam suas representações e interpretações da realidade. Os urbanistas podem contar com uma ferramenta para conjugar seus estudos com as variáveis de outros profissionais, de modo que o resultado é a síntese que caracteriza o universo espacial enfocado. (p. 3)

Como o Planejamento Urbano não é tarefa monodisciplinar, o Geoprocessamento enquanto suporte de análises se mostra interface das diferentes visões e, assim, alinhado aos propósitos daquele.

*"O uso das geotecnologias, em especial dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) permite a captura, o armazenamento, caracterização e análises espaciais, sendo ferramentas de grande valor em uma gestão municipal. O geoprocessamento é um conjunto de métodos e técnicas destinados à construção da análise ambiental em amplo sentido, em vários aspectos da análise espacial."* [MOURA *et. al.*, 2010, p. 5). Ele atende a demandas de diversas áreas do conhecimento e, dentre essas, a Arquitetura e o Urbanismo. Dessa forma, as geotecnologias surgem no contexto das análises como ferramenta capaz de assimilar a complexidade das informações e relações existentes no espaço, de forma praticamente imediata, no tempo em que o mundo tem exigido para as respostas aos problemas atuais.

### 4. AS GEOTECNOLOGIAS E O ENSINO (DE PLANEJAMENTO URBANO)

A segunda principal constatação destes estudos, e maior motivadora desse trabalho, foi a escassez de materiais que tratam sobre o ensino de Planejamento Urbano, a partir da adoção de geotecnologias.

As perspectivas partindo do professor e de uma aluna da disciplina, a princípio, serviram para que se pensasse um estudo que colaborasse para que ambos contribuíssem com suas percepções. Se por um lado passaria a se ter o amplo acesso a dados organizados e estruturados em um sistema, de modo a favorecer combinações, comparações, interpretações, por outro esse mesmo acesso permitiria aos alunos o avanço nas etapas de diagnósticos, interpretativas e propositivas. Assim, a disciplina serviria para ampliar o uso de geoprocessamento na dinâmica de ensino e, ao mesmo tempo, angariar informação, conhecimento e responsabilidade sobre as análises.

Os cursos de Arquitetura e Urbanismo da UFMG, hoje, ainda não ofertam uma disciplina, obrigatória ou optativa, que possua como programa a instrumentalização do aluno nas ferramentas de geotecnologias.

O curso noturno, por sua vez, dentro de uma proposta voltada para a Habitação de Interesse Social e para o Planejamento Urbano, também não possui um projeto pedagógico com disciplinas de capacitação em geoprocessamento. As Oficinas Integradas se utilizam de metodologias de modelagem e análise de dados espaciais em

salas de aula, inclusive tendo o Laboratório de Geoprocessamento disponível para estudos e acesso a bases de dados e cartográficas, mas não possuem como ementa a capacitação dos alunos nestes quesitos.

Quando se fala de ensino no curso de graduação, é importante ter em mente que se fala da formação do Arquiteto Urbanista que, diariamente, tem de lidar com a velocidade das transformações no mundo e das relações espaciais. Nesse sentido, capacitá-lo a lidar com essa dinâmica, é, não apenas aproximá-lo dessa realidade, como também proporcionar um projeto pedagógico inclusivo.

Como afirmam Malta e Vieira (2004):

No caso específico do ensino em Arquitetura e Urbanismo, a relação de complexidade entre a vida social e o ambiente urbano – regional obriga uma reflexão sobre a visão sistêmica do conjunto ser humano - ambiente e sua representação. É neste sentido que a qualidade e quantidade da informação exigida tornam-se tão importantes quanto a sua fácil expressão e comunicação social.

## 5. METODOLOGIA

Como metodologia, o trabalho foi dividido em 9 etapas, abaixo apontados. Cientes de que as ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) fariam parte dos estudos, baseamo-nos em Moura (2012), que aponta:

For correct use of GIS in spatial analysis, the first step, and one of the most important, is the clear definition of objectives. The mature definition of objectives will guide the choice of variables, the spatial analysis models to be used, and will validate or not the responses obtained. In this sense, the procedures supported by geotechnologies are ways of having reproducible criteria for performing spatial analysis. (p. 52)

I. Partimos, assim, da clara definição dos objetivos do estudo, que são:

Oferecer ao município de Mário Campos um material de referência para um Planejamento Territorial;

Adotar geotecnologias como ferramenta de espacialização dos estudos;

Atentar para os benefícios do acréscimo dessas ferramentas para a disciplina do curso de Arquitetura e Urbanismo, registrando observações do professor ministrante e de aluna participante, gerando um material sobre o município, sobre Planejamento Urbano e, principalmente, sobre a melhoria do ensino de Planejamento Urbano em do trabalho escala municipal.

II. Em seguida, procurou-se compreender o processo histórico da configuração territorial de Mário Campos. Concluiu-se a estreita ligação com o processo de expansão da RMBH, acima descrito;

III. Encontrar as principais variáveis determinantes para o processo histórico de distribuição das densidades populacionais em seu território e, para isso, nos pautamos nos estudos de Villaça (2001), que afirma:

Parece haver íntima relação entre as vias regionais de transporte e o crescimento físico das cidades. As ferrovias provocam crescimento descontínuo e fortemente nucleado, em que o núcleo ou polo se desenvolve junto às estações. As rodovias – especialmente as expressas – provocam um crescimento mais rarefeito e descontínuo e menos nucleado que as ferrovias. Isso se deve às diferenças de acessibilidade oferecidas pelos dois tipos de via. Na ferrovia, a acessibilidade só se concretiza nas estações; na rodovia, pode se concretizar em qualquer ponto. (p. 70)

E ainda: *as condições de transporte aparecem como fator decisivo na estruturação do espaço urbano. (...) Chega-se assim à união entre espaço e tempo. A mais poderosa força que atua sobre a estruturação do espaço urbano é o controle do tempo de deslocamento do ser humano.*

IV. Após a definição das vias de transporte como sendo as principais variáveis, modelos de interpolação e tratamento de dados foram aplicados para construir as superfícies potenciais de ocorrências de entidades e fenômenos, para análises;

V. Lançar um olhar sobre a Acessibilidade e a Capilaridade de Mário Campos, a fim de compreender como se dá a ligação entre áreas externas com o interior do município, e entre as áreas internas, e inferir sobre a instrumentalização do contato entre essas áreas e a fluidez dos deslocamentos;

VI. Considerando as tendências de adensamento apontadas Villaça, procurou-se definir as principais variáveis que servem de atrito para uma expansão urbana interna. E a partir dessas variáveis, encontrar locais ótimos que permitem alterações no padrão de expansão observada através de um modelo de combinação das variáveis.

VII. Por fim, buscou-se simular a implantação de novas vias municipais, uma vez consideradas elemento determinante para a estruturação do território municipal;

VIII. Estudar a área de influência dessas novas vias, com nova análise de Acessibilidade e Capilaridade;

IX. E, por fim, registrar possíveis intervenções nas diretrizes urbanísticas do município.

## 6. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente, procurou-se compreender a estrutura de Acessibilidade e Capilaridade local, que corresponde à densidade e ao tipo de vias existentes, com vistas a lidar com o processo de espacialização dessa população, e com a comunicação entre as várias localidades internas.

Foi realizado o levantamento das vias oficiais locais e preparada uma base cartográfica de onde pudéssemos elaborar o estudo. Em seguida, utilizando o software ArcView, ponderamos as vias encontradas através do modelo de Kernel, que é um modelo que verifica a densidade territorial de elementos ponderados por algum valor intrínseco. Considerando os critérios de dimensões e velocidade dos fluxos permissíveis para cada uma, e elaboramos o seguinte ranking:

- Rodovia: via de trânsito rápido;
- Avenida;
- Estrada ou Rotatória;
- Rua ou Alameda;
- Via.

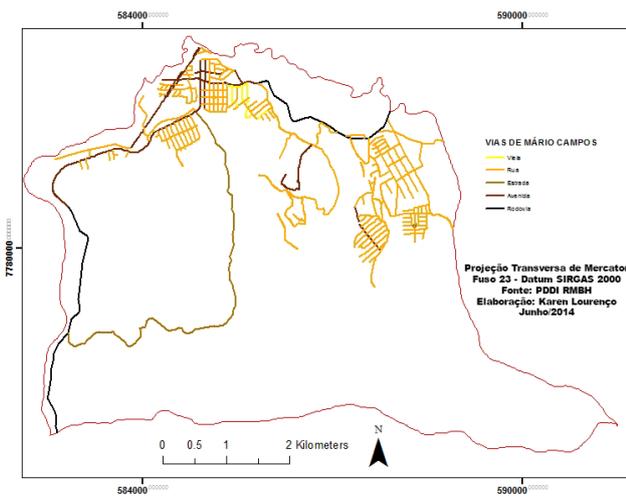


Fig. 4 – Vias de Mário Campos

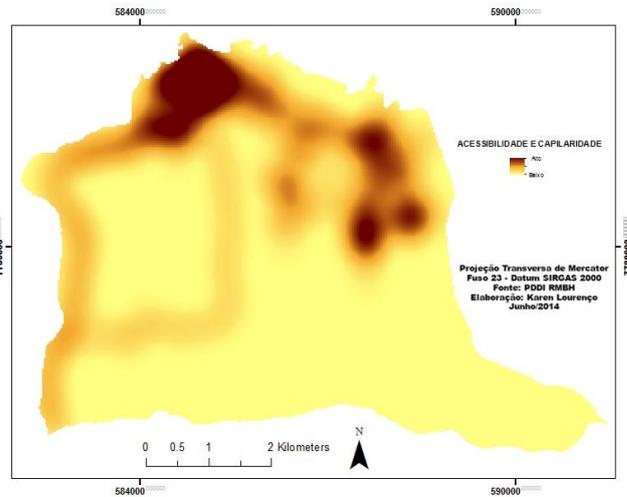


Fig. 5 – Mapa de Acessibilidade e Capilaridade em Mário Campos

Em seguida, procuramos definir as principais variáveis que servem de atrito para uma expansão urbana interna, e encontramos: altimetria, declividade, geologia, o uso do solo e a legislação. Elaboramos planos matriciais de informação, para análises de influência individual no território, que seguem:

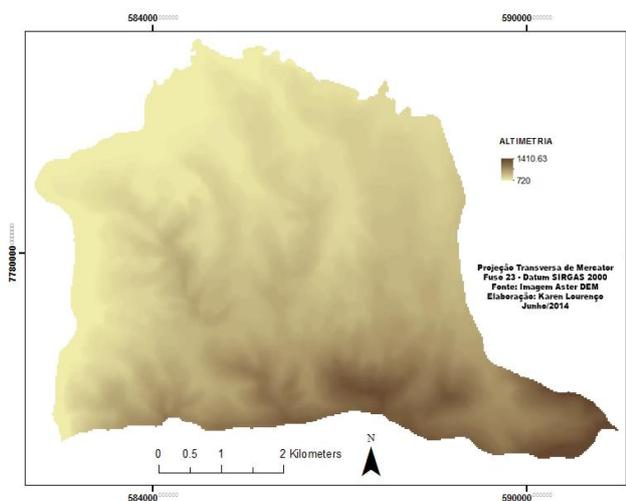


Fig. 6 – Mapa de Altimetria de Mário Campos

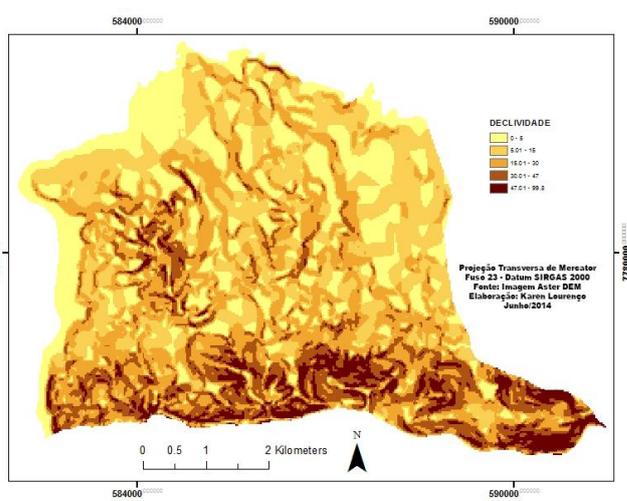


Fig. 7 – Mapa de Declividade de Mário Campos

Realizamos, então, a combinação através da Análise de Multicritérios para encontrarmos áreas no município que sejam favoráveis à implantação de novas vias. Segundo Moura (2005), a Análise de Multicritérios é *uma metodologia baseada no cruzamento de variáveis por plano de informação e na definição do grau de pertinência de cada plano de informação e de cada um de seus componentes de legenda para a construção do resultado final, usando a média ponderada* (apud MAGALHÃES, 2011, p. 3935), e adotamos:

Altimetria – as áreas de menor e de maior altimetria foram consideradas as de menor valor, uma vez que a primeira pode apresentar trechos alagáveis ou de fundo de vale, e as mais elevadas por sua vez são de mais difícil acesso, protegidas por Lei (geralmente por conterem topos de morros). Considerou-se, assim, as parcelas intermediárias do terreno como as mais apropriadas e, portanto, receberam nota mais elevada em sua classificação.

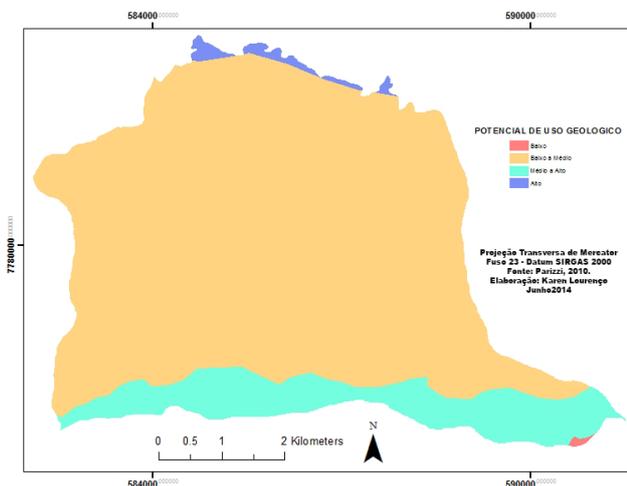


Fig. 8 – Mapa de Potencial de Uso Geológico para ocupação em Mário Campos

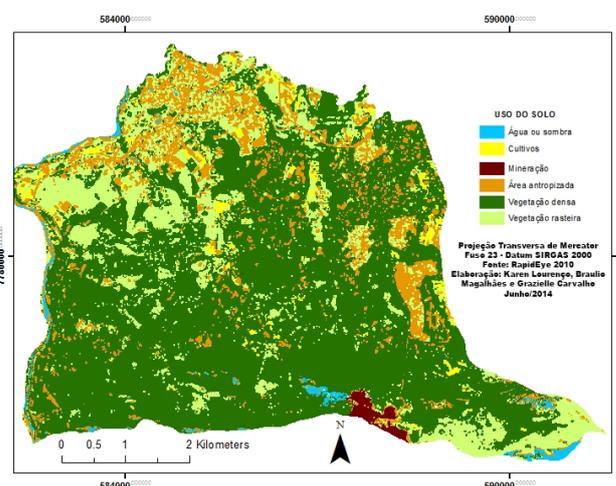


Fig. 9 – Mapa de uso do solo em Mário Campos

Declividade: também foram consideradas as intermediárias as mais apropriadas, pois as de menor valor podem incluir áreas planas, e aquelas com declividades maiores que 47% são áreas sensíveis, protegidas por leis ambientais que requerem planejamento específico de ocupação.

Potencial de uso geológico: Adotamos a classificação de Parizzi (2010), pois sua análise já considera os aspectos geológicos favoráveis para ocupação antrópica e defini o nível do potencial para a implantação e o estabelecimento de estruturas urbanas.

Uso do solo: procuramos avaliar como preferenciais as áreas onde já não estivesse adensada, em vista de não contribuir para o modelo atual de ocupação. Consideramos como relevantes, dessa forma, as áreas no município onde a vegetação ainda é bastante expressiva, identificadas como de porte médio a arbóreo, mas procuramos ponderar de forma cuidadosa tendo em vista os impactos socioambientais decorrentes de uma intervenção antrópica. Então, colocamos essa variável num patamar intermediário de definição do resultado, atribuindo valor superior às áreas com vegetação rasteira, ciente também de que é uma das maiores riquezas e destaques locais, inclusive cenográficas.

Legislação: o PD de Mário Campos aponta áreas onde a ocupação é restrita como “Zonas de Restrição à Ocupação (ZRO)” (MARIO CAMPOS, 2007), que são definidas da seguinte forma: “compreende as áreas que, isoladas ou conjuntamente, apresentam quaisquer das seguintes características: a). desarticulação, em termos de circulação, com relação ao restante da malha urbana (grifo meu); b) ausência, ou deficiência, de infraestrutura básica ou mesmo a impossibilidade de sua implantação a curto e médio prazos (Idem). Além dessas, na ZRO estão incluídas as Áreas de Preservação Ambiental.

Entendemos, então, que o mesmo determina, com o conceito de ZRO, as áreas onde não devem ser ocupadas onde exatamente o município possui condições de crescer e de se desenvolver, e a consideração desse aspecto apenas serviria para enrijecer o adensamento mantendo o processo de ocupação como já tem sido feito. Por outro lado, adotando essa metodologia, as áreas de Preservação Ambiental estariam asseguradas, pois procuramos considerar nessa avaliação as áreas próximas a cursos d’água e topos de morro.

O resultado foi o seguinte:

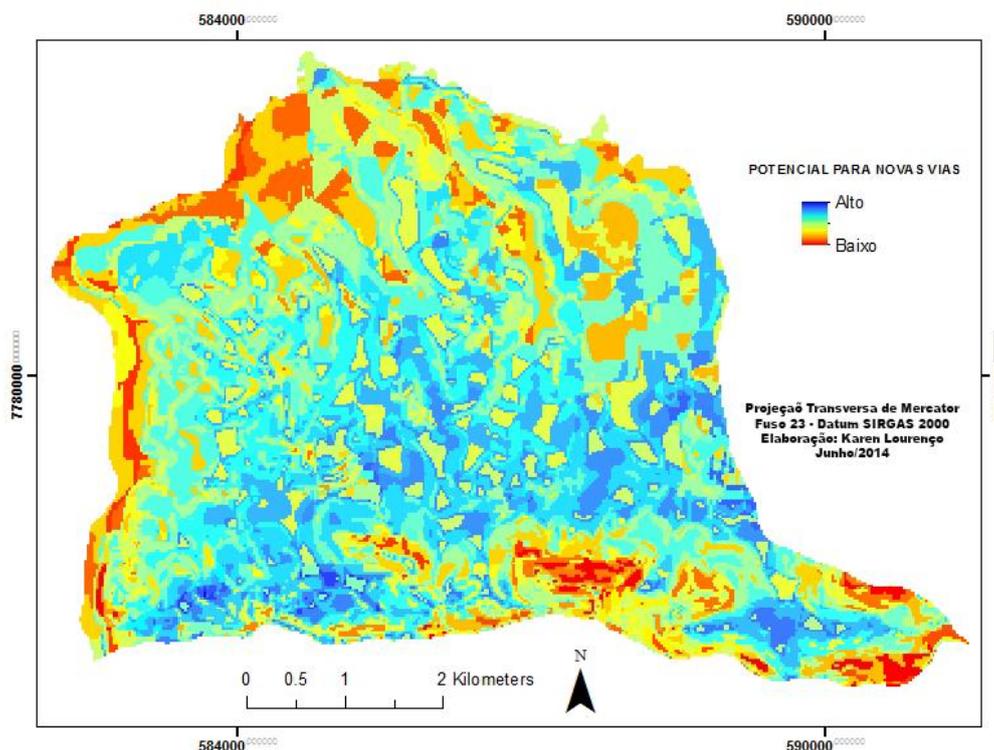


Fig. 10 – Mapa Áreas potenciais para a implantação de novas vias

Observa-se que, para a implantação de novas vias, deve-se atentar para o espaço interior do município onde encontramos a maior distribuição das áreas em azul.

As parcelas localizadas nas porções mais elevadas (sul) possuem média inclinação, o que levou o resultado a apontá-las como apropriadas para expansão. Por ser uma Área de Proteção Ambiental, isso não impediria a ocupação, uma vez que ela não é Unidade de Conservação (UC) nem área de Área de Preservação Permanente (APP), mas área caracterizada como APA.

Na APA se pode ocupar, mas de modo sustentável, na forma de áreas não adensadas, o que pode ser obtido por lotes maiores, baixa taxa de ocupação e baixo coeficiente de aproveitamento e, sobretudo, áreas que possam ser caracterizadas pela justaposição entre fragmentos vegetados e ocupação antrópica de pequena escala, nos perfis do que já é a tipologia do município. Os trechos em vermelho e laranja, em geral, são áreas já afetadas por ocupação antrópica ou de proteção ambiental, como nota-se na faixa a oeste (margem do rio Paraopeba), na mancha a noroeste (área urbana adensada) e a sudeste (onde se encontram cavas de mineração, influência da proximidade do Quadrilátero Ferrífero).

Procuramos, com os resultados, realizar a simulação de intervenções no território, implantando novas vias, alterando a categoria de outras e estabelecendo a ligação entre as “antigas” e as “novas”, de forma que contribua para a ligação e fluidez máxima no território.

Para isso, consideramos caminhos de terra não oficiais que coincidem com as áreas boas ou ótimas geradas pela Análise de Multicritérios, como forma de respeitar a relação da população com o local e de considerar esses caminhos uma demanda já expressa por esses moradores. Ademais, procuramos priorizar áreas de solo exposto. No caso de impossibilidade, optamos por áreas de vegetação rasteira. Houve uma única situação onde encontramos vegetação densa, referente à via “A”(fig.11), proporcionando a visualização de máximo aproveitamento do território numa simulação de condição limite de suporte a fim de mostrar, também, o uso do instrumento de intervenção.

Seriam implantadas as seguintes vias, segundo as categorias:

- Rodovia;
- Avenida;
- Rua;
- Alameda;
- Rotatória;
- Via.

Segue reestruturação viária proposta.

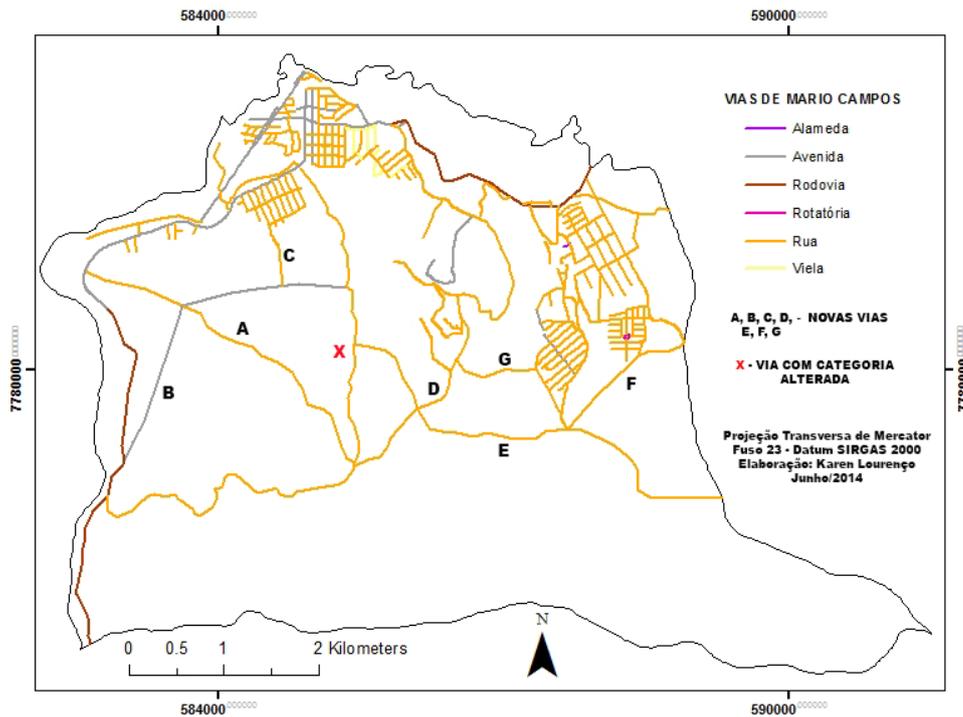


Fig. 11 – MAPA mostrando a implantação de novas vias

Realizamos o estudo da influência dessas possíveis novas vias. Para isso, simulamos categorizá-las e hierarquizá-las e dessa forma também pensar mudanças para as já existentes. Levamos a estrada já presente no mapa anterior para a categoria de “rua”, pressupondo a pavimentação e possibilidade inicial de baixo fluxo de veículos. Além disso, ampliamos a relevância da categoria rua na análise, uma vez que ela passa a assumir uma importância relativa, e não apenas estrutural. Nesse caso, assume o papel de ligação, de distribuição e de relações entre os núcleos existentes e possíveis.

Elaboramos, então, um novo mapa de Acessibilidade e Capilaridade.

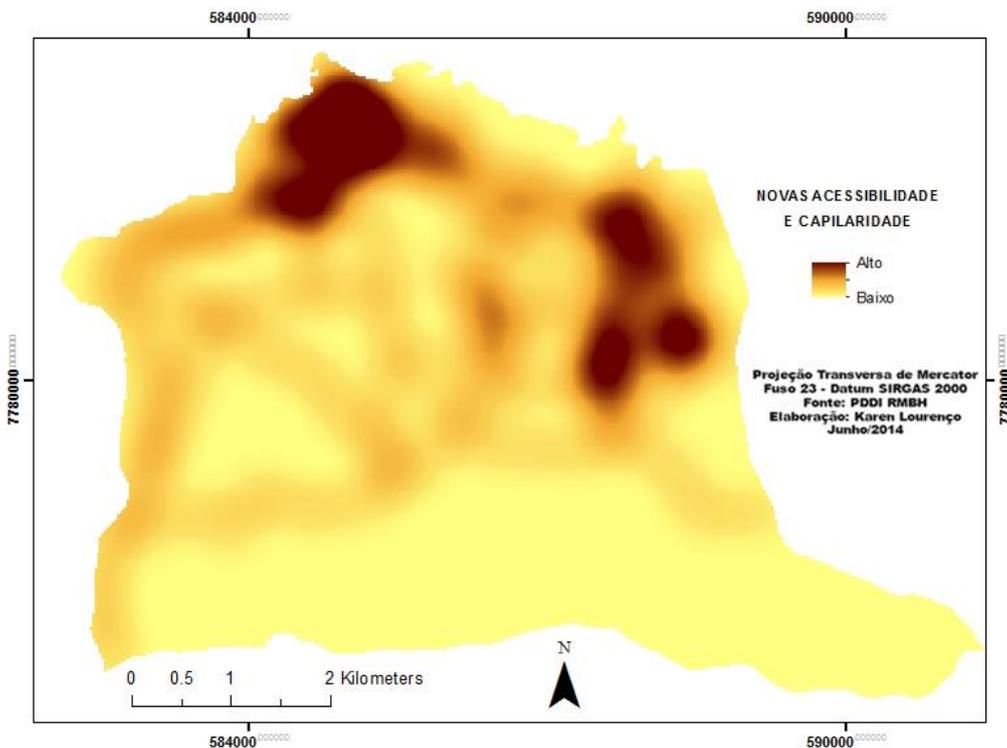


Fig. 12 – Mapa com possíveis Acessibilidade e Capilaridade

Por fim, realizamos o cotejo entre as duas realidades: a atual representada pela figura 5 e a possível representada pela figura 12.

## 7. RESULTADOS

Quanto a Mário Campos:

Verifica-se que o interior do município pode ser melhor ocupado, quando trabalhado o eixo oeste leste, e a ligação de seu interior com as suas margens. Ampliou-se consideravelmente as possibilidades de acesso e de mobilidade no território, e também efetivou-se a possibilidade de exteriorizar esse crescimento, através do contato direto com a margem leste do município. Antes desta simulação observava-se que o município tinha sua ocupação bastante condicionada pelos municípios vizinhos, conformando núcleos nas proximidades a ocupações vizinhas ou ao longo do expressivo eixo rodoviário que o delimita. Ao mesmo tempo, existia uma área com boas condições de ocupação nas fronteiras leste e no interior do município, para as quais existia pouca Acessibilidade e Capilaridade. A partir da simulação de hierarquização de algumas vias existentes (para ampliar a Acessibilidade), e da simulação de novas vias (para simular Capilaridade), o resultado foi a possibilidade de distribuição de fluxos no município. Sabe-se que o município possui forte relação com a paisagem rural e as atividades agrícolas, nesse sentido o objetivo não é romper esse equilíbrio e sim criar condições para que pequenas e sustentáveis ocupações se distribuam no território, evitando o crescimento conturbado da mancha urbana em territórios que correm o risco de perderem suas condições de equilíbrio.

Espera-se que a implantação de novas vias seja um fator que favoreça a dispersão de parte da população futura, que possua condições de deslocamento e, ao mesmo tempo, seja fator determinante para a atuação do Estado em implantar infraestrutura que atraia classes mais populares. Ademais, vislumbra-se a dispersão das atividades agrícolas, e ao mesmo tempo o espraiamento das atividades do comércio e dos serviços, ultrapassando a estrutura conservadora do Plano Diretor, em que o zoneamento limita o acesso dos usos.

A partir dos cenários pensados, constata-se a necessidade de se considerar a ótica regional para o Planejamento Territorial. Dessa forma, faz-se urgente pensar a infraestrutura de transporte como meio de planejamento territorial, tendo em vista um alcance social e político, atacando a segregação que acaba sendo legitimada pela legislação. O Plano Diretor de Mário Campos aparece como peça chave, na medida em que pode determinar ocupações e usos.

Para se alcançar os cenários propostos, faz-se necessário estudar as seguintes propostas:

- A elaboração do Plano Diretor fica condicionada a estudo aprofundado sobre as características territoriais e vocações econômicas e culturais do município, por corpo de especialistas multidisciplinares;
- As diretrizes devem deixar claras as intenções socioeconômicas de suas determinações;
- O parcelamento e ocupação de determinadas áreas no território do município ficam condicionados à abertura de vias pelo poder público, ou pela determinação deste para que o empreendedor implante as vias antes do processo de parcelamento;
- A política urbana e os processos de ocupação do território devem se alinhar às políticas regionais, mas se hierarquizarem, tendo de serem realizadas em processo de diálogo e elaboração conjunta de forma a colaborar para o desenvolvimento de todos os municípios diretamente afetados;
- Usos mistos em todo o território, com concentração de atividades industriais em determinados lugares tendo em vista os seus impactos;
- O adensamento populacional visto de forma proporcional para todos os bairros;
- Ao poder público, deve ser exigidos prazos para implantação de novas vias, quando demonstrados interesses de ocupação de determinadas áreas, condicionadas às restrições legais.
- Deve ser realizados estudos periódicos sobre os processos de evolução de ocupação do território, bem como da relação deste com seu desenvolvimento econômico e qualidade de vida dos moradores, a fim de readequá-lo a novas necessidades.

Quanto ao ensino de Planejamento Urbano, adotando geotecnologias:

O primeiro resultado que podemos notar é a diversificação do método de ensino, dentro das tendências atuais de informatização e de “*real time*” para a abordagem dos conteúdos ministrados em sala de aula, quando tratada a realidade do município através da navegação em imagens de satélite através principalmente do Google Earth.

As imagens de satélite de alta resolução, associadas aos trabalhos de campo, puderam contribuir para uma percepção mais próxima da realidade em relação às dimensões e características do território e da população local, para além da escala local, e ao mesmo tempo a consciência de imagem do todo, mesmo num contexto de escassez de informações.

Diminuiu o tempo de aquisição de resultados que tínhamos dependendo exclusivamente de leitura bibliográfica ou trabalhos de campo. A escolha de variáveis para a sua posterior combinação possibilitou trabalhar a percepção das relações de causa e efeito entre elas, e em relações a fatores externos.

O trabalho colaborou para uma compreensão global dos fenômenos espaciais, como territorial, social, econômica, ambiental, normativa, gerando uma assimilação descritiva e ao mesmo tempo crítica. Alimentando,

também, a capacidade de estabelecer conexões e relações entre variáveis, nas categorias de espaço e tempo. Trabalhou, também, a capacidade de síntese, necessária em meio a tantas informações.

Contribuiu para auxiliar na tomada de decisões fundamentais para as relações entre Planejador Urbano e comunidade. Permitiu perceber o caráter parcial dos resultados, compreendendo a inexistência de imparcialidade absoluta ou verdade única para os questionamentos e estudos, na medida em que houve a manipulação dos dados e a visualização das possibilidades de respostas.

A disseminação das geotecnologias no curso de Arquitetura e Urbanismo tem sido bem-aceita, principalmente no departamento de urbanismo, mas ainda esbarra nas bases institucionais que mantêm uma matriz curricular bastante conservadora.

Faz-se necessário, também, a instrumentalização dos professores a fim de mostrar a amplitude de ferramentas, metodologias, estudos que as geotecnologias possibilitam, e motivá-los a ultrapassar os bloqueios que muitas vezes carregam para a inserção de novos métodos de ensino. Essa capacitação já tem sido oferecida pelo Laboratório de Geoprocessamento da EA/UFMG através de cursos de capacitação.

## **8. CONCLUSÕES**

A produção do espaço urbano/metropolitano encontra-se completamente imbricada com e embecida por dois outros processos usualmente vistos de forma separada: a produção social da natureza, como ambiente transformado, muitas vezes materializada como paisagem na expansão urbana, e a produção e reprodução de valores, modos de vida, desejos e padrões de consumo, em particular aqueles associados à habitação em sentido amplo. Ambos os processos têm sido mediados por relações sociais de mercado, crescentemente “naturalizadas” e incorporados como valor pelo aparato de regulação urbanística e ambiental. (COSTA, 2006, p. 14)

Antes de se pensar em fortalecer uma maior autonomia do município em seu desenvolvimento territorial, fez-se necessário aceitar a sua realidade de “dependência” em relação aos municípios vizinhos, na medida em que sua condição territorial é fruto de um desenvolvimento externo, que se reflete em outras áreas estruturais de constituição do município. É a partir dessa percepção que nos aproximamos do processo histórico, bem como das tendências de comportamento populacional e territorial do município. Sua subordinação se dá em função de uma existência já nascida a partir da relação com os outros municípios, como produto e, ao mesmo tempo, processo. Mário Campos existe, até então, enquanto consequência da metropolização de Belo Horizonte. Faz-se intrínseco o olhar sobre os aspectos regionais para a compreensão das questões locais e, sobretudo, sobre um comportamento que se mostra eco de semelhantes processos existentes no Brasil.

As salas de aula surgem neste contexto como ambiente intermediador dos processos de capacitação do Planejador e, sobretudo, do pensador e crítico Urbano. Nesse ínterim, o docente se encontra numa posição de orientador, sob exigências acadêmicas, o que inclui o acompanhamento e o conhecimento das inovações materiais e metodológicas aplicadas às relações de ensino e aprendizagem.

Por vezes, esse processo de capacitação acaba por se dar através da própria estrutura acadêmica ou dos próprios discentes, que levam para a sala de aula a influência do contato permanente com as redes virtuais de relacionamento, e a automatização da solução de problemas. Nesse sentido, colaboram para tornar mais complexas as demandas direcionadas aos docentes.

A experiência deste trabalho contribuiu para fomentar a consciência da utilidade e da relevância das geotecnologias, da riqueza de possibilidades de ferramentas e da possibilidade de junção com as análises descritivas, críticas e de construções representativas, muitas vezes vistas de forma excludente. Permitiu a sistematização das relações estudadas e estabelecidas em sala de aula e pôde colaborar, também, para o diálogo entre pesquisa e ensino, proposta não apenas do curso mas da universidade.

Limitamos o trabalho à escala municipal, mas cientes de que as estratégias de estudo aqui adotadas podem ser direcionadas a outras escalas e outros contextos, dentro do ensino de Planejamento Urbano, considerando as diferenças e especificidades. Nesse sentido, as ferramentas adotadas puderam se aproximar e por várias vezes traduzir a amplitude e a complexidade da pesquisa, englobando a associação de elementos, fenômenos e relações estudadas.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o apoio da Pró-Reitoria de Graduação pela Bolsa PIQEG 2014 que favoreceu o desenvolvimento do trabalho e a participação no evento. Os autores agradecem à Fapemig pelo apoio financeiro à participação no evento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, F. R. A. de; SOUZA, R. G. V. A migração intrametropolitana e a mobilidade pendular dentro do contexto da expansão urbana da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com ênfase na experiência de Nova Lima. In: COSTA, H. S. de Moura (org.). **Novas periferias metropolitanas: a expansão metropolitana em Belo Horizonte – dinâmicas e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. p. 81 a 97.**

COSTA, G. M.; ARAÚJO, C. E. F. de. A expressão socioeconômica e espacial da dinâmica ocupacional na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH. In: COSTA, H. S. de Moura (org.). **Novas periferias metropolitanas: a expansão metropolitana em Belo Horizonte – dinâmicas e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. p. 35 a 55.**

COSTA, H. S. Expansão Metropolitana e Periferias. In: COSTA, H. S. de Moura (org.). **Novas periferias metropolitanas: a expansão metropolitana em Belo Horizonte – dinâmicas e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. p. 13 a 17.**

ESCOLA DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Oficina de Planejamento Urbano: problemas de desenvolvimento urbano municipal (Programa de disciplina), 2014. Arquivo da autora.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=314015&search=||info%20gr%20E1%20ficos:-informa%20E7%20F5es-completas>. Acesso em: 01 jun 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios 2010. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default\\_pdf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2010/default_pdf.shtm). Acesso: 01 jun 2014.

LEITE, D. V. B., MOURA, A. C. M., MAGALHÃES, D. M. Estudo de evolução temporal da paisagem do Quadrilátero Ferrífero através da classificação de imagens de satélite. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Curitiba: 2011. **Anais.** Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p1580.pdf>. Acesso em: 28 jun 2014.

MAGALHÃES, D. M. de, MOURA, A. C. M. O modelo de Potencial de Interação – estudo da rede de centralidades, acessibilidades e impedâncias no território da RMBH. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba: 2011. **Anais.** Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0364.pdf>. Acesso em: 28 jun 2014.

MARIO CAMPOS. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 027, de 26 de dezembro de 2007. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Mário Campos/MG – PDDMC, cria o Sistema de Planejamento e Gestão Municipal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/sites/default/files/MZRM.MARIO.CAMPOS.PD.04.2007.Plano.Diretor.pdf>. Acesso: 20 mai 2014.

MALTA, F. J. N. C. Sensoriamento Remoto na formação do Arquiteto Urbanista: novos problemas, novos caminhos. In: 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. São Leopoldo, RS, Brasil. **Anais.** Disponível em: [http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa/t-10\\_trab\\_41.pdf](http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/jornada/programa/t-10_trab_41.pdf). Acesso em: 15 abr 2014.

MENDONÇA, J. G. de; PERPÉTUO, I. H. O. A metrópole belo-horizontina em expansão: periferização da riqueza ou polarização social? In: COSTA, H. S. de Moura (org.). **Novas periferias metropolitanas: a expansão metropolitana em Belo Horizonte – dinâmicas e especificidades no Eixo Sul. Belo Horizonte: C/Arte, 2006. p.21 a 34.**

MOURA, A. C. M. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano . 2ª Ed. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2005. 294p.

MOURA, A. C. M.; FERREIRA; F. C., QUEIROZ, G. C. Geoprocessamento na Inclusão das Cidades. In: 54º. Ifhp World Congress, Porto Alegre: 2010. **Anais.** Disponível em: <http://geoproea.arq.ufmg.br/publicacoes/2010/geoprocessamento-na-inclusao-das-cidades> . Acesso em: 15 mai 2014.

MOURA, A. C. M.; CECÍLIA S. B.; PONTES, M. M. Geoprocessamento na requalificação urbana: evolução e contexto no pensamento urbano e estudo de caso no hipercentro de Belo Horizonte-MG, Brasil. In: Xiii Confibsig – Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. **Anais.** Toluca, México: 2011. Disponível em:

<http://geoproea.arq.ufmg.br/publicacoes/2011/geoprocessamento-na-requalificacao-urbana-evolucao-e-contexto-no-pensamento-urbano-e-estudo-de-caso-no-hipercentro-de-belo-horizonte-mg-brasil>. Acesso: 15 abr 2014.

MOURA, A. C. M. Learning Topics in Urban Planning at UFMG: Geoprocessing to Support Analysis, Planning and Proposal of the Urban Landscape at Neighborhood Scale. In: 5º Seminário Internacional de Planejamento e Gestão Ambiental – Urbenviron. Brasília: 2012. **Anais**. Disponível em: <http://geoproea.arq.ufmg.br/publicacoes/2012/learning-topics-in-urban-planning-at-ufmg-geoprocessing-to-support-analysis-planning-and-proposal-of-the-urban-landscape-at-neighborhood-scale>. Acesso: 20 mai 2014.

PARIZZI, M. G.; MOURA, A. C. M.; MAGALHÃES, D. M.; MEMÓRIA, E. **Mapa de unidades geotécnicas da Região Metropolitana de Belo Horizonte**, MG.2010. (Relatório Técnico PDDI).

CEDEPLAR. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Org.). Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: 2011. Arquivo da autora.

PROJETO CIDAM [ONG]. Disponível em: [http://www.ongprojetocidam.org.br/index.php?id\\_pagina=303](http://www.ongprojetocidam.org.br/index.php?id_pagina=303). Acesso: 15 mai 2014.

ROCHA, V. E; COSTA, G. M. **Produção do espaço na periferia metropolitana: reflexões a partir do caso de Betim/MG**, 1995. p. 560 a p. 571. Disponível em: <file:///C:/Users/Alan/Downloads/1627-3244-1-SM.pdf>. Acesso: 01 jun 2014.

VILLAÇA, F. **Espaço Intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.