




XVII ENANPUR

SÃO PAULO • 2017



Uso do SIG na análise morfo-territorial e na construção de cenários na sub-bacia do Rio Grande, Bom Jardim, RJ

Using GIS on the morpho-territorial analysis and building scenarios in the Rio Grande sub-basin, Bom Jardim, RJ

***Ludmila Pacheco Erthal**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, graduanda em Arquitetura e Urbanismo,
ludperthal@gmail.com*

***Denise de Alcantara**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Professor Adjunto, DAU-IT E PPGDT,
denisedealcantara@gmail.com*

RESUMO

Partindo-se da problematização dos riscos na ocupação urbana ao longo de cursos d'água, este trabalho objetiva auxiliar a governança local na elaboração de políticas públicas de ordenamento territorial e do fornecimento de subsídios à elaboração de um Plano de Estruturação Urbana em recorte espacial da bacia do Rio Grande, em Bom Jardim, RJ. O estudo analisa questões relacionadas ao uso e ocupação do solo nas margens de rios em cidades de pequeno porte, áreas de risco recorrentemente atingidas por enchentes, alagamentos e escorregamento de encostas. A investigação parte da análise multiescalar e tipomorfológica do suporte territorial, desde a escala macro (bacia hidrográfica) e meso (município), até o foco definido pelo recorte espacial, adotando-se como referencial noções de sistemas de espaços livres de edificações, unidades morfo-territoriais, morfologia urbana e desenvolvimento sustentável. A metodologia integra a construção de cenários prospectivos sobre o uso e ocupação do território sob a premissa do ordenamento urbano social e ambientalmente equilibrado. Como diferencial inovativo utiliza-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG) como ferramenta essencial de análise do território e na análise, bem como na construção de cenários prospectivos, com o fim de auxiliar na formulação de políticas de desenvolvimento territorial. A partir dos pontos sintetizados em uma Matriz de Descobertas são apresentadas estratégias de planejamento e propostas de uso e ocupação do solo; mobilidade e acessibilidade; infraestrutura urbana e meio ambiente.

Palavras Chave: análise tipo-morfológica, uso do solo, SIG, PEU, Bom Jardim.

ABSTRACT/RESUMEN

Addressing the risks of urban settlements along water courses, this work aims to collaborate with local governance on the elaboration of public policies of territorial development and subsidizing an Urban Structuring Plan on the Rio Grande Basin, in Bom Jardim, Rio de Janeiro. It starts analysing the issues related with land use and occupation along the margins of the rivers in small-sized municipalities, risky areas recurrently hit by floodings, overflows and land sliding. The investigation takes into account the landscape type-morphological analysis in a multidimensional approach, from the macro scale (regional), to the meso (municipality) and local scale defined by the spatial cutout, adopting as conceptual bases the notions of open space system, morfo-territorial units, urban morphology and sustainable development. Its methodology integrates the building of prospective scenarios on land use and occupation based on the premissa of a just and balanced urban structure. As a distinctive and innovative aspect on the investigation, the investigation applies Geographic Information System as the essential analytical tool for the production of prospective scenarios, aiming the formulation of territorial development policies as indicated in a Discoveries Matrix, and presenting planning strategies and proposals for land use and occupation, mobility and accessibility, urban infrastructure and environment protection.

Keywords: typo-morphological analysis, land use, PEU, Bom Jardim

INTRODUÇÃO

São fartos e abrangentes os estudos sobre áreas metropolitanas e as relações entre suas partes constituintes, devido às problemáticas existentes nessa escala territorial e pela necessária busca de soluções para a dinâmica urbana. Não menos importante é entender como pequenas cidades se estruturam e enfrentam suas problemáticas socioambientais, econômicas e infraestruturais, sem replicarem os instrumentos utilizados na escala dos grandes centros. Nesse sentido, o presente estudo evidencia a importância exercida por estes espaços urbanos de menor porte e a necessidade de pensá-los sob ótica específica às suas características, além de metodologia e instrumentos de análise aplicados na escala municipal. O artigo apresenta os principais resultados da análise e busca estabelecer parâmetros e diretrizes de ordenamento territorial do recorte espacial definido pelo núcleo urbano de Bom Jardim.

A bacia hidrográfica do Rio Grande, na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, sofre recorrentemente com enchentes e inundações. O ápice foi o desastre natural ocorrido no ano de 2011, agravando sua fragilidade socioambiental. No município de Bom Jardim, as dificuldades de planejamento e gestão territorial são agravadas por fatores políticos e econômicos, pela situação geográfica e ocupação urbana desordenada ao longo do Rio Grande. Verificou-se a demanda de elaboração de um Plano de Estruturação Urbana para a Bacia e a elaboração de instrumentos urbanísticos com vistas à recuperação da função social do solo, com a elaboração de políticas públicas capazes de gerar cenários ambientalmente propícios à ocupação e uso sustentado.

O trabalho fundamenta-se no arcabouço jurídico nas esferas federal, estadual e municipal quanto às questões hídrica, ambiental e urbanística. A conquista fundamental da instituição da função social da propriedade e do solo urbano com a promulgação da Constituição Democrática de 1988 e do Estatuto da Cidade, propiciou a descentralização do planejamento urbano, outorgando aos municípios maior autonomia. Reafirma-se então o Plano Diretor como instrumento base de ordenamento territorial e o Plano de Estruturação Urbana para aplicação em recortes específicos.

O quadro teórico e metodológico se apoia naquele desenvolvido pela rede de pesquisa SEL-RJ (TÂNGARI, 2011) e GEDUR (ALCANTARA, 2014), com base nos conceitos de espaços livres de edificações e morfologia da paisagem. São realizadas análises tipo-morfológicas das condicionantes físico-espaciais e morfoterritoriais em Bom Jardim, bem como as condicionantes ambientais e socioeconômicas, em um recorte temporal delimitado pelas transformações ocasionadas pelas enchentes e destruição ocorridas em 2010.

Como principal ferramenta de análise diagnóstica e construção de cenários prospectivos, utilizou-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG), para a confecção e análise de mapas temáticos e bases cartográficas produzidos através do cruzamento e espacialização dos dados coletados em levantamentos *in loco* e imagens de satélite, além de dados cadastrais e estatísticos fornecidos pelo CIDE e IBGE. O aplicativo ARCGIS foi essencial na análise e representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem, bem como na elaboração de cenários de ordenamento urbano, evidenciando potencialidades e fragilidades locais (LEITE, 2013).

O trabalho se estrutura em três partes: a primeira, Aspectos Legislativos, com o entendimento e análise da legislação de caráter ambiental no que tange ao Código Florestal, Lei de Defesa Civil e dos Recursos Hídricos enfatiza a especificidade das problemáticas locais; a segunda parte, Análise e Contextualização do recorte em diversas escalas; e a terceira, Diagnóstico e Diretrizes de Planejamento, apresentando cenários de uso e ocupação, propostas viárias e áreas de preservação e proteção.

ASPECTOS LEGISLATIVOS

PLANEJAMENTO EM CIDADES DE PEQUENO PORTE

O Plano Diretor (PD), conforme preconizado pelo Estatuto da Cidade, é o instrumento básico de planejamento social, econômico e territorial para que o município oriente suas ações, investimentos e políticas públicas, adequar seu orçamento e promova a integração estimulando a participação da população nas decisões e gestão dos espaços urbanos incorporando as ações da cidade como um todo, prevendo a complementariedade dessas ações com as áreas rurais (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010, p. 113).

Apesar do inquestionável avanço proporcionado pela difusão dos PDs, a prática nos mostra que somente a constituição de leis, mesmo as que privilegiam interesses coletivos em detrimento dos privados, não é suficiente para reduzir as desigualdades em nossas cidades. Maricato (2012) alerta sobre a crise urbana, afirmando que apesar da questão urbana estar em evidência não é prioridade na agenda política brasileira, inferindo que a crise está mais aguda do que nunca e que algo constantemente ignorado é o poder sobre o “chão”, nas suas palavras “ poder de como se dá a produção e a apropriação do espaço físico” (MARICATO, 2012, s/p). Que apenas aqueles que trabalham para o capital imobiliário enxergam o espaço urbano como ativo financeiro e econômico, em que o valor da terra varia em função das leis e investimentos influenciados por lobistas, que atuam sobre o orçamento público e direcionam os investimentos públicos. Conclui afirmando que “o planejamento urbano é o fetiche que encobre o verdadeiro negócio. É comum que um conjunto de obras contrarie o Plano Diretor. O mais frequente é vermos obras sem planos e planos sem obras” (MARICATO, 2012, s/p). Vilaça (1998) já afirmava que o planejamento urbano desenvolvido pelos PDs têm existido somente na teoria, sem experimentações, estando a cargo do zoneamento e do controle dos loteamentos sua existência real. Isso se refere a utilização dos PDs antes da promulgação do Estatuto das Cidades, mas que, quando ampliada sua análise, nos auxilia a refletirmos sobre as reais situações de aplicabilidade dos planos urbanísticos ou de planejamento que acabam por gerar um cenário de descrença em relação aos mesmos. Torna-se necessário ampliar a discussão quando pensamos na realidade das cidades brasileiras, que inclui avaliar o contexto em que se desenvolvem, e a real conjuntura dos municípios para cumprir e executar os instrumentos preconizados pelo Estatuto das Cidades. A partir da observância da legislação municipal e dos instrumentos de planejamento legais, determinados pelo Plano Diretor, são definidos recortes específicos de ordenamento territorial a partir de um Plano de Estruturação Urbana (PEU), constituído por um conjunto de diretrizes e parâmetros com vistas a organização espacial de determinada área do território municipal, abrangendo um ou vários bairros.

O objetivo principal de um PEU é (re)qualificar o ambiente urbano e auxiliar no processo de desenvolvimento e implementação de políticas públicas e da gestão da governança local. Dentre as etapas para seu desenvolvimento e implementação, primeiramente define-se a área de estudo objeto da intervenção. Posteriormente estuda-se, através de dados estatísticos e levantamentos em campo, informações relevantes para a realização de um diagnóstico que incidirá numa proposta inicial. São investigadas as características do suporte geobiofísico, aspectos socioeconômicos, culturais e ambientais da região a fim de direcionar ações e investimentos. Não menos importante é a identificação dos anseios da população residente e a ponderação dos impactos que serão causados na localidade e os impactos em seu cotidiano. A partir da elaboração da proposta, são agendadas audiências públicas para apresentação e debate o Plano e possíveis revisões para que, na sequência, as mesmas sejam votadas e aprovadas pelo Poder Legislativo na forma de Lei Complementar. Este procedimento refere-se aos normalmente utilizados na

elaboração dos PEUs, não inferindo-se que seja a única maneira de realizá-los.

Alguns parâmetros básicos incluídos na proposição dos PEUs, como reguladores do ordenamento territorial e uso e ocupação do solo: dimensões mínimas e máximas de lote, afastamentos mínimos, taxa de ocupação (TO), taxa de permeabilidade, área total edificável (ATE), Índice de Aproveitamento do Terreno (IAT) ou Coeficiente de Aproveitamento (CA) e gabarito ou alturas máximas permitidas. Normalmente definidos genericamente pelo PD ou legislação específica, tais parâmetros e índices podem sofrer alterações para se adequarem a situações específicas e podem e devem ser utilizados desde que ajustados à realidade local, às limitações e à estrutura para realizá-lo. Nesse sentido, neste estudo consideramos a elaboração de um PEU que atente às questões ambientais e a exposição da população a riscos, sejam estes gerados por eventos climáticos, vulnerabilidades do suporte físico e sociais ou decorrentes da forma de ocupação do território.

A INSERÇÃO DE BOM JARDIM NA BACIA HIDROGRÁFICA

A Bacia Paraíba do Sul, que abrange parte dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, faz parte da Bacia do Atlântico Sudoeste¹, a VII Região Hidrográfica denominada Rio Dois Rios, no Estado do Rio de Janeiro. A VII RH é composta por 12 municípios inseridos parcialmente: Carmo, Nova Friburgo, Trajano de Moraes, Santa Maria Madalena e São Fidélis, além dos municípios de Bom Jardim, Cordeiro, Cantagalo, Duas Barras, Macuco, São Sebastião do Alto e Itaocara, na qual os territórios estão integralmente inseridos.

REDE VIÁRIA E ACESSOS

Os acessos ao município ocorrem pelas rodovias RJ 116 e RJ 146, e pela RJ 150, que liga o distrito de São José a Amparo, distrito de Nova Friburgo, além de 33 estradas intramunicipais.

Há dois pedágios na BR 116 e o trecho que atravessa o município de Bom Jardim está entre os quilômetros 90 e 110, cerca de 20 km de percurso. O quadro Percentual de volume diário, indica que o maior responsável pelo tráfego são os veículos de passeio, com cerca de 75% do fluxo, seguidos por veículos de carga, motos e pelo transporte público². Esta rodovia é a principal via de

escoamento da produção agrícola, cimenteira, leiteira e industrial da região serrana para a cidade do Rio de Janeiro e possui acesso ao Arco Metropolitano (BR493), nas imediações do COMPERJ, em Itaboraí.

O sistema viário municipal se adapta a topografia local e caracteriza-se por seguir o traçado dos cursos d'água, margeando-os quando o relevo permite. As vias municipais, em geral, são pavimentadas nas zonas urbanas, por paralelepípedos e quando se afastam dos núcleos centrais, não possuem calçamento e sistema de drenagem, sendo precários mesmo nas zonas urbanas.

¹ Ver Resolução nº 32 de 15/10/2003, Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

² Dados disponíveis em <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnc/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>

ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS

Estima-se na bacia Rio Dois Rios uma população de 371.255 mil habitantes, sendo 79,9% alocados em áreas urbanas e 20,1% em áreas rurais (IBGE, 2010). Apenas um município apresenta população entre 100 a 200 mil, e os onze dos restantes considerados municípios de pequeno porte. Dentre estes, Bom Jardim possui população residente de 25.333 habitantes distribuídos de forma concentrada pelo espaço territorial de 385 Km², ou seja, a densidade média é de 65,8/km²: 15.266 hab (60%) em área urbana e 10.067 (40%) em área rural.

O município tem IDH-m de 0,660, percebendo-se um incremento de 60,19% nas últimas duas décadas, ultrapassando as médias de 47,46% de crescimento nacional e 32,81%, estadual. O índice de educação em termos efetivos foi o que alcançou maior desenvolvimento, seguidos de longevidade e renda em contradição com índices de educação nacional e estadual que possuem o pior desempenho. Somente 36% da população com 18 anos ou mais concluiu o ensino fundamental e este índice se reduz para 20,41% da população de 18 a 20 anos que concluiu o ensino médio. Os valores de renda também sofreram acréscimos, entretanto também são baixos, em 2010 apresentou rendimento médio per capita de R\$ 649,62 (TCU, 2010).

Em conformidade com dados apresentados pelo TC-RJ20, é possível estabelecer uma comparação do PIB na Região Serrana a fim de perceber o desempenho do município em estudo. Bom Jardim apresenta o sexto maior PIB per capita da região serrana e indica aumento progressivo até o ano de 2012 evidenciando entre outros fatores aumento a bens e serviços. De 2008 a 2013 houve aumento da receita municipal de 76%, composta por repasses do Estado e da união totalizando 68.4 % que somado aos Royalties, representa 81% da receita. Os 19% restantes representam as receitas tributárias, de contribuição e patrimonial entre outros. As principais despesas municipais se referem à manutenção da máquina pública e serviços prestados à população, incluindo obras de conservação e adaptação de bens móveis.

As principais atividades econômicas desenvolvidas em Bom Jardim são agricultura, pecuária, ramo de confecções para moda íntima, indústrias e serviços. Bom Jardim desempenha papel importante na produção agrícola e contribui na produção de café, é o segundo maior produtor de flores de corte, plantações de cereais, legumes e hortaliças, se destaca na produção de inhame.

Recentemente, observa-se um processo de atração de Indústrias que vêm se instalando principalmente nas proximidades do Distrito de Barra Alegre promovido através de uma série de incentivos oferecidos pela governança local e estadual através de leis de incentivo fiscal. Esta política de desenvolvimento industrial busca melhorar a oferta e qualidade de infraestrutura e urbanização, de características rurais e com diversas carências. Constata-se que outros setores da economia e comércio locais também se beneficiam do crescimento industrial.

Entretanto, a despeito da evidente hegemonia de Friburgo no ramo industrial, vale lembrar que cinco das 44 indústrias mais poluentes na bacia do Paraíba do Sul estão localizadas em Nova Friburgo, e despejam seus efluentes no rio Bengalas que deságua no Rio Grande.

SUSCEPTIBILIDADES DA BACIA HIDROGRÁFICA

A AGEVAP, órgão responsável pela gestão da Bacia do Rio Paraíba do Sul, declara a crítica situação de vulnerabilidade na VII RH em função das características de relevo e solos que propiciam a erosão, apesar de 22.5% do território ser coberto por florestas remanescentes da Mata Atlântica, sendo o maior índice de cobertura vegetal de toda a bacia. As atividades que impactam

diretamente os recursos hídricos na VII RH são as indústrias têxtil, metalúrgica e cimenteira, indústria da moda íntima, mineração, agricultura de caráter familiar e turismo ecológico e rural. De acordo com o órgão, os principais problemas a serem enfrentados nos próximos 20 anos são: saneamento Básico, pela falta de tratamento adequado do esgoto ou seu despejo in natura nos corpos hídricos; lançamento de efluentes industriais de diversos segmentos; intensa utilização de agrotóxicos na agricultura; ocupação desordenada nas margens dos rios (AGEVAP, sd).

O Rio Dois Rios, o principal da VII RH (Fig. 1), é formado pela confluência dos Rios Grande e Negro que nascem, respectivamente, em Nova Friburgo e Duas Barras (Figura 14). Nova Friburgo, localizado à montante de Bom Jardim possui expressividade na região e é responsável principal pela poluição das águas do Rio Grande, pelas atividades industriais e agrícolas, somadas a descarga de efluentes de esgoto residencial e industriais diretamente na calha de drenagem, além da densa ocupação das margens dos rios. Bom Jardim localiza-se no médio curso do Rio Grande, representando cerca de 9% da área da bacia e agente contribuidor para o cenário da fragilidade ambiental e de recursos hídricos da região.

Quanto ao relevo, Bom Jardim está inserido na unidade geomorfológica denominada “reverso das colinas e maciços costeiros do Planalto da Serra dos Órgãos”, onde predominam morros elevados e montanhas, e ocorrência de alvéolos de relevo suave, subordinados ao domínio montanhoso.

Por isso, o Rio Grande encaixa-se entre encostas íngremes, por um percurso de cerca de 30 km, às vezes, entre encostas mais suaves, ou paredões e blocos rochosos, com poucos compartimentos alargados em sua calha (CALDERANO FILHO et al., 2013).

Figura 1 – VII Região Hídrica do Rio Paraíba do Sul. Edição própria sobre base cartográfica retirado de relatório da AGEVAP

ASPECTOS CLIMÁTICOS, RELEVO E COBERTURA VEGETAL

Bom Jardim, inserido na região da Serra do Mar, apresenta intenso regime pluviométrico característico do relevo e do tipo climático mesotérmico úmido, com temperaturas elevadas bem distribuídas ao longo do ano e pouco ou nenhum déficit hídrico (NIMER, 1977). O verão é brando, com temperatura média anual de 17,8°C e mínima de 13°C no inverno (CALDERANO FILHO et al., 2013). Segundo dados da ANA, a média anual observada no período de 1996 a 2007 apresentou médias anuais entre 1.327mm a 1.585mm.

A partir da análise hipsométrica (CALDERANO FILHO et al., 2013), verifica-se a variação aproximada de elevação entre 400 e 1620 m de altura, e média de 1050m, havendo o predomínio de morros e escarpas aguçadas. As partes mais baixas, com classes hipsométricas entre 400 e 500m representadas em vermelho circundam o vale do Rio Grande ou o sopé de vertentes. As classes

mais altas, com intervalo entre 1.500 e 1600 m de altura se encontram no domínio montanhoso e topos aplainados, a noroeste e sudeste, estando este último nas imediações da Serra de Macaé de Cima. Há o predomínio de relevo ondulado com inclinações entre 20 a 45% representando 43% do território municipal, estando 69,2 % em áreas com inclinações superiores a 20%.

A vegetação original era composta por Mata Atlântica, com domínio de floresta ombrófila densa, espécies arbóreas de grande porte. O cenário atual remete à fragmentação, causada pela antropização dos espaços, deixando a vegetação original apenas nas áreas de maior altitude. As demais áreas são compostas por atividades agrícolas, mesmo onde havia matas ciliares, tornando estas áreas vulneráveis e susceptíveis à erosão (CALDERANO FILHO et al., 2013).

O predomínio do uso do solo é pastagens, cultivos agrícolas, reflorestamentos com eucaliptos e pecuária de corte e leiteira, totalizando 49% do território.

Todo o município é susceptível a alagamentos, enxurradas e corridas de massa “em virtude de características geoambientais locais como relevo acidentado, solos com textura variável, características topográficas do relevo montanhoso e intenso regime pluviométrico”. (CALDERANO FILHO et al., 2010, p. 57). [...] A pressão de uso da terra, a cobertura vegetal reduzida e a falta de planejamento e de alternativas técnicas apropriadas, intensificam a erosão e a perda de solo fértil, e contribuem com a degradação dos recursos naturais.

Com base em estudo do CPRM de 1995 sobre as susceptibilidades da região, a AGEVAP alerta que o município de Bom Jardim apresenta na maior parte de seu território vulnerabilidade alta e muito alta à erosão do solo. Estudos geoambientais recentes, realizados entre 2010 e 2013 pelo IGEOUFRJ, confirmam a intensificação das vulnerabilidades ampliando a fragilidade dos recursos hídricos e sistema do ambiental. A tabela a seguir apresenta a área em hectares e respectiva classificação da vulnerabilidade à erosão (AGEVAP, sd).

DESASTRE DE 2011 – UM MARCO HISTÓRICO

Numa madrugada de janeiro de 2011, um evento catastrófico se abateu sobre a região serrana do Estado assolando os municípios de Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, Petrópolis, Sumidouro, São José do Rio Preto e Teresópolis, que decretaram estado de calamidade pública. Considerado o maior desastre climático do Brasil com maior número de vítimas e oitavo maior deslizamento de terra do mundo nos últimos 100 anos³, os números oficiais indicam mais de 900 mortos, 50 mil desabrigados e 300 mil pessoas diretamente afetadas. Dos 713.652 habitantes dessas localidades, infere-se que 42% da população foi diretamente afetada. Uma verdadeira força tarefa envolveu os três níveis de poder: forças militares, ajuda internacional e organizações não governamentais, em ações emergenciais e início de reestruturação das áreas afetadas.

O fenômeno afetou distintamente cada uma das cidades, devido aos fatores geológicos e morfológicos e pela intensidade e direção de deslocamento da precipitação. Tanto áreas urbanas, mais adensadas, quanto áreas rurais sofreram com deslizamentos e enxurradas. No entanto, nas partes mais altas, a dificuldade de infiltração da água possibilitou o escorregamento da parte superficial de vegetação suportada pela formação rochosa gerando avalanches que devastaram, e soterravam o que estava em seu caminho, com bairros inteiros sucumbindo à força da natureza.

Nas partes mais baixas e planas, as enxurradas se diferenciaram pelo maior ou menor grau de

³ Classificação da ONU.

sedimentos depositados ou arrastados, sendo que muitos casos de deslizamentos estavam associados a algum tipo de ocupação antrópica (MMA, 2010). A Bacia do Rio Grande concentrou o maior número de óbitos, devido aos mais de três mil escorregamentos e inundações de Nova Friburgo. No trecho do Rio Grande que desemboca no município de Bom Jardim verificou-se majoritariamente a ocorrência de enxurradas e enchentes.

Apesar do baixo número de óbitos, o prejuízo patrimonial e material foi grande com muitas famílias desalojadas e com perda total de bens⁴. Estima-se que 49% população, cerca de 12.380 pessoas tenham sido afetadas, incluindo 632 desabrigados, 1.186 desalojados e 423 feridos. Apesar de não constar na tabela, foi contabilizada uma morte no município (Tabela 12). Três dos quatro distritos de Bom Jardim apresentaram pontos de alagamentos e enxurradas, excetuando-se Barra Alegre não foi atingido de forma direta.

No setor habitacional, foi o segundo maior o impacto gerado em relação ao total de domicílios destruídos (5,38%) ou que sofreram algum tipo de dano (12,18%) (Fig. 2). É um dado relevante quanto ao choque causado a este setor, principalmente nas práticas de valorização da terra, ligadas ou não as áreas de risco e a supervalorização dos preços dos imóveis pós-desastre. Adotou-se como medida emergencial o pagamento de aluguel social às famílias que perderam suas casas até que fossem divulgados os resultados das vistorias realizadas pelo INEA. Contudo, observa-se que muitas destas famílias retornaram às antigas moradias, o que pode remeter a ocorrência de um ou mais fatores: burocratização e lentidão nos processos relativos às negociações; dissidências entre a população e os órgãos responsáveis; falta de conscientização da população exposta aos riscos; supervalorização dos preços dos aluguéis; demora na construção e entrega das habitações de interesse social; e carência de projetos de planejamento relativos às habitações.

*Figura 2 - Porcentagem dos imóveis atingidos por município.
Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil e Defesa Civil do Rio de Janeiro- Relatório de Perdas e Danos elaborado pelo Banco Mundial.*

Dos três empreendimentos de caráter social previstos para abrigar 240 unidades habitacionais, apenas 28 UHs de 39m² haviam sido entregues no distrito de Banquete, até a escritura deste artigo. No distrito sede, o bairro Bom Destino, 180 unidades do Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, foram alocadas em doze prédios de até quatro pavimentos, ainda em fase de construção.

Os maiores impactos em relação à infraestrutura de transportes dizem respeito à destruição das vias ou parte delas, seguidas do desmoronamento das pontes, o que desencadeou um cenário caótico e uma série de transtornos ao município. Na RJ-116, principal via de acesso a Bom Jardim, barreiras e desmoronamentos das pistas dificultaram as ligações intra e interurbana. Esta rodovia que recebe intenso fluxo de veículos teve seu funcionamento interrompido durante um ano devido à queda da ponte sobre o Rio Grande. Isso afetou outros pontos da cidade que foram

⁴ Apesar de não confirmado oficialmente, a prefeitura estimou em 75 milhões, vem valores da época, o custo da reconstrução.

sobrecarregados pelos desvios e conexões intrabairros e intermunicipal. Com cooperação do exército, pontes provisórias foram instaladas a fim de reestabelecer as conexões e diminuir os prejuízos que se acumulavam. Além da sede, Banquete e São José também tiveram suas pontes arrastadas pela força da água, isolando algumas comunidades rurais das centralidades dos distritos e restringindo a distribuição da produção. Segundo informações da Defesa Civil, foram computados danos a uma passagem de pedestres e dez pontes destruídas; 400km de estradas danificadas e 120km destruídos; e em relação à pavimentação das vias urbanas, 76 mil metros quadrados danificados e 30 mil m² destruídos. Além disso, houve danos e destruição da infraestrutura urbana, com interrupções no abastecimento de água, energia, telefonia e internet durante vários dias, reforçando a condição de isolamento. Tubulações que se ancoravam nos vãos das pontes foram arrastadas pela força das águas. Além dos diversos transtornos materiais gerados, houve grande prejuízo econômico, com estoques de comércios perdidos na lama, produção agrícola arrasada, produtos perecíveis não entregues, e empresas que não foram atingidas diretamente, porém paralisaram por falta de matéria prima ou de funcionários que não podiam se deslocar. Nos primeiros dias pós-desastre, racionava-se combustível e comida, e alguns mercados abertos somente à meia porta se restringia a quantidade de artigos com elevação de até 100% dos preços da água e de gás (GLP).

Em meio a um cenário de destruição projetado sobre a cidade e estampado na face das pessoas, surgem reflexões e busca-se compreender que ações seriam capazes de evitar ou mitigar a sequência de acontecimentos previsíveis, dado que, vivemos um período de mudanças climáticas, com eventos que se repetem e se intensificam, afetando ora um bairro, ora regiões inteiras.

As áreas antropizadas sentem mais este efeito: áreas que deveriam estar protegidas, ocupações precárias e irregulares; desrespeito às legislações ambiental e urbanística; omissões, ausências ou falhas dos órgãos e políticas públicas; falta de planejamento; e, algumas vezes, os interesses pessoais ou corporativos em detrimento do coletivo corroboram para ocorrência destes eventos desastrosos cada vez mais frequentes, colaborando para desqualificação do meio em que vivemos. Seriam as circunstâncias do crescimento galopante experimentado promotor da desordem? Seriam o poder público e as governanças locais os principais responsáveis? Ou mesmo a pressão exercida pelos setores empresariais? As condições desiguais da distribuição de renda que fomentam segregação sócio-espacial e falta de engajamento por partes da população?

A conscientização se faz necessária, não de um agente ou setor, mas de todos aqueles que primam por uma sociedade mais justa, por espaços mais saudáveis. É imprescindível que a população esteja articulada juntamente com o poder público e que as tomadas de decisões sejam de fato democratizadas, consideradas as demandas e respeitadas as condicionantes do meio reduzindo as vulnerabilidades e conduzindo a uma caminhada mais benéfica.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E DE USO E OCUPAÇÃO

A análise tipomorfológica, quando realizada em diferentes escalas, proporciona diferentes meios de atuação e intervenção. Assim, na elaboração do diagnóstico na microescala, estabelecendo relações entre a área de estudo e recortes específico, busca-se identificar aspectos da mobilidade e sistemas viários, ocupação territorial, uso do solo topografia e vulnerabilidades ambientais.

A etapa abrange levantamentos in loco e análise de imagens de satélite, que auxiliaram na aplicação dos conceitos de sistemas de espaços livres e classificação do recorte em unidades de Paisagem. Objetiva a produção de mapas como ferramenta de compreensão das dinâmicas sócio-

espaciais. Todas as bases cartográficas foram desenvolvidas com o aplicativo ArcGis, que configura um avanço inovativo na análise socioespacial em municípios de pequeno porte. Assim, a meta da pesquisa é contribuir com o agenciamento junta a órgãos públicos de planejamento, projeto e gestão, ao produzir este mapeamento essencial para o planejamento urbano.

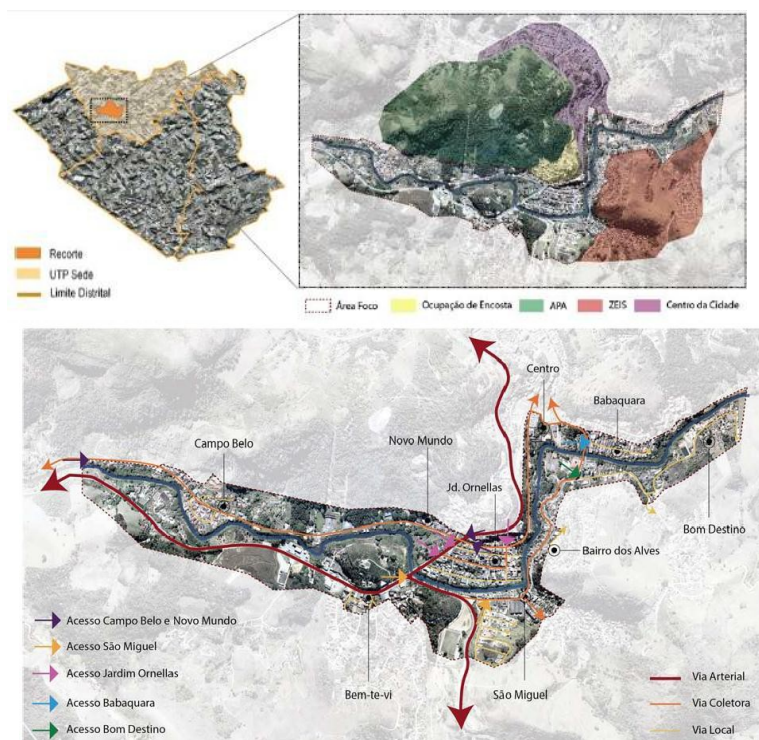


Figura 3 – Mapa do município, recorte da microbacia e delimitação da área foco. Fonte: Edição própria sobre imagem de satélite.

A classificação das UPs ocorre em duas escalas: a partir da delimitação da microbacia, que considera parâmetros de drenagem e relevo, tipo de ocupação, cobertura vegetal e usos e atividades, conforme se percebe a identificação no quadro. Identifica-se 4 UPs: a mancha urbana mais adensada; duas com predominância de cobertura vegetal, uma mais densa e outra rarefeita; e finalmente áreas de produção de café. Na escala local, da área foco, identificaram-se nesta escala sete subunidades (Fig. 4):

- UP1.1 – Centro; dinâmica própria, mais denso, com diversos usos.
- UP1.2 – menos adensado com pouca oferta de comércio e serviços; áreas de risco a alagamentos e enxurradas.
- UP1.3 – Tecido não totalmente consolidado, ocupa desde o sopé até o topo da montanha, com boa oferta de áreas livres.
- UP1.4 – Tecido em consolidação, áreas mais densas e outras mais dispersas, vulneráveis a
- inundações, enxurradas e deslizamentos.

- UP1.5 – Zonas de expansão, baixa densidade construtiva, ocupação de encostas, sem oferta de comércio e serviços ou infraestrutura básica. Não há transporte público para estas zonas.
- UP1.6 – Áreas centrais de uso especial: cemitério, fazenda histórica, o Galpão cultural, usina histórica, parque urbano e Clube; os três últimos sujeitos a alagamentos e enxurradas.
- UP1.7 – ZEIS – As zonas de assentamentos precários, alta vulnerabilidade social, ocupação desordenada, e pouca infraestrutura;. Vulnerabilidade a escorregamentos de terra.

Figura 4 – Mapa da UP1 com indicação das sete subunidades de paisagem. Fonte: Acervo próprio

O mapa de Uso e Ocupação do Solo evidencia áreas mais ocupadas e a disponibilidade de espaços livres existentes em cada área, entretanto seria interessante sobrepô-lo com o mapa de suscetibilidades e topografia, a fim de identificar as áreas possíveis de adensamento e as áreas em que o mesmo deve ser restringido. Na centralidade São Miguel ocorre comércio local. As outras áreas são essencialmente residenciais, com carência de equipamentos de lazer e recreativos. Nas faixas marinais da RJ-116 surgem comércio e serviços que atendem a cidade como um todo.

Figura 5 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo. Fonte: Edição própria em ArcGis

O Mapa topográfico da região revela uma amplitude altimétrica de aproximadamente 320 metros, em que as partes mais baixas, junto às margens do Rio Grande se encontram a partir da cota 565 em relação ao nível do mar e uma altura máxima de 870 metros. São delimitadas as áreas passíveis de inundação e a sobreposição com a topografia e a área foco. Percebe-se que grande parte do vale do Rio Grande e do próprio recorte físico- espacial está exposta ao risco de inundação.

Figura 6 – Mapa de Topografia e Susceptibilidades. Fonte: Edição própria em ArcGis

Diversos cortes esquemáticos foram realizados a fim de perceber o comportamento do relevo, a ocupação e a transformação da paisagem ao longo do percurso junto ao Rio Grande, e a relação do ambiente construído com o relevo. Aqui são incluídos os Cortes 1, 4 e 5 com indicação de áreas sujeitas à inundação. São observadas ocupação às margens do rio; abandono de casas, episódios de rolamento de blocos rochosos. Observa-se a presença de pequenos deslizamentos, causados pelo corte para a construção da RJ 116.

Figura 7– Corte 1 – Campo Belo. Fonte: Edição própria em ArcGis e AutoCad

Figura 8 – Corte 4 – Jardim Ornellas e São Miguel. Fonte: Edição própria em ArcGis e AutoCad

Figura 9 – Corte 5 – Novo Mundo e Bairro dos Alves. Fonte: Edição própria em ArcGis e AutoCad

Os cortes elaborados indicam como em diversos trechos do Rio Grande estão sujeitos a cheias, alagamentos, enxurradas, escorregamento de encostas, enquanto que demonstram com clareza o risco presente pela ocupação irregular, ausência de contenções, contaminação do solo pela presença de lixo desativado em cota acima da área urbanizada, entre inúmeras outras susceptibilidades presentes em suas margens. Na abrangente análise, são acompanhadas com fotos de cada área respectivamente. Infelizmente, o espaço deste artigo não permite a apresentação completa do estudo elaborado.

CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Considerando a legislação, a análise de comportamento do relevo e da hidrografia, e o histórico de desastres naturais e ambientais ocorridos, são sugeridos três tipos de Áreas de Preservação Permanente (APPs):

- APP1 – áreas adjacentes às margens dos rios cujos usos estão estabelecidos no código Florestal e na Lei das Águas. São permitidas: edificações de acordo com critérios determinados pelas diretrizes de uso e ocupação do solo; implantação de vias de circulação, equipamentos de lazer e esporte, e de infraestrutura urbana; de interesse público, para fins de saneamento ambiental e drenagem urbana. O parcelamento não é permitido.
- APP2 – declividade maior ou igual a 45%; proibidos assentamentos humanos; permitida abertura de vias e implantação de equipamentos de utilidade pública, conforme APP1.

- APP3 – declividade ente 30 e 45%; lei 6.766, sendo permitidas as ocupações com restrições, e sugestões de ocupações em áreas de relevo inclinado.

Complementarmente, desenvolve-se uma análise através de método de classificação de imagem assistida, com auxílio do software Arcgis para classificar os usos do solo no recorte proposto relativo à categorização de usos do solo. Os dados obtidos são cruzados com a delimitação das APPs a fim de evidenciar conflitos existentes entre o uso do solo e as áreas de preservação.

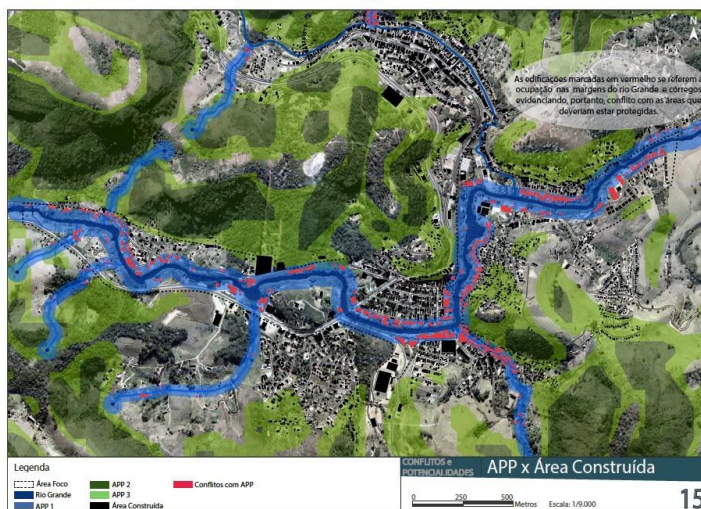


Figura 10 – Mapa indicativo das APPs e de Uso e Ocupação: Edição própria em ArcGis

O resultado desta análise está exposto em outro Mapa de Conflitos APP x Uso do Solo, que identifica os conflitos nas margens do Rio Grande e nas áreas de maior declividade, demonstrando a predominância de solo exposto ou áreas de cultivo, que agravam a erosão do solo. Assim, verifica-se que na APP1, 554 edificações estão construídas em APP, demandando-se uma análise criteriosa para definir a permanência ou demolição destas edificações. Na APP2, são identificadas áreas que devem ser recuperadas e/ou reflorestadas, a fim de reestabelecer suas funções ecológicas. Na APP3, identifica-se áreas que devem ser revitalizadas através de plantio em zonas de solo exposto, vistorias das edificações existentes e verificação de risco e permissão de parcelamentos do solo somente após liberação por corpo técnico capacitado, mediante apresentação da carta de aptidão geotécnica.

INFRAESTRUTURA URBANA

A infraestrutura urbana definida como um sistema de equipamentos e serviços necessário ao desenvolvimento das funções urbanas são abordadas a partir do conceito de infraestrutura verde aplicada à escala local. As análises apontam para a falta de tratamento de efluentes domésticos e industriais, com intuito de mitigar os efeitos das enchentes. Indica-se a aplicação de medidas estruturais extensivas, tais como:

- Bacia de retenção, para reduzir o caudal do rio e receber o excedente da drenagem pluvial, armazenando a água, juntamente com outros sistemas de mitigação de enchentes e drenagem.

Promove a melhoria da qualidade da água e pode servir para fins recreativos.

- Bacia de Infiltração: Além de reter o fluxo excedente da água, tem capacidade de infiltrá-la no solo, seu uso está condicionado a análise de permeabilidade do solo.
- Biovaletas: Em menor escala pode ser implantada em passeios e vias, boa solução para aumentar a permeabilidade do solo e não sobrecarregar o sistema de drenagem.
- Retenção da erosão das margens dos rios com sistemas naturais de plantio e contenções permeáveis através de técnicas de bioengenharia;
- Arborização: tem diversas funções, dentre as quais auxilia no processo de infiltração da água no solo, promove a melhoria do microclima local e humaniza os espaços urbanos;
- Eco depuração: sistema de tratamento de águas residuais, esgoto e águas pluviais através de plantas macrófitas. Baixo custo, inferior às técnicas tradicionais de tratamento químico.

Ressalta-se que foram descritas algumas das opções possíveis de serem implantadas, e que um bom desempenho da infraestrutura verde depende da combinação de diversos sistemas, que quando integrados podem ser implantados em menores proporções e em diferentes partes da cidade, além de oferecer menos riscos associados a falha ou sobrecarga de algum dos sistemas. Enfatiza-se que a aplicação de técnicas de infraestrutura verde e aspectos legislativos, devem ser associados à efetiva fiscalização das áreas protegidas, ao comprometimento cidadão, na promoção da requalificação dos espaços urbanos e na diminuição dos riscos.

MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

A política de mobilidade se baseia no DOT, desenvolvimento orientado pelo transporte, que projeta o transporte público como fator de desenvolvimento priorizando o pedestre e o incentivo a utilização do transporte público. Fundamenta-se na ideia de cidade compacta (ROGERS, 2001) como forma de otimizar os deslocamentos poupando tempo e energia, promover o adensamento e utilizar o transporte público para conectar as zonas mais distantes na cidade prevendo que seja eficiente e de qualidade. As conexões devem oferecer ao usuário opções de mobilidade. Deve se priorizar usos mistos para que o ambiente urbano se torne mais atrativos, reforçando centralidades e núcleos de bairros, encurtando as distâncias. O uso da bicicleta deve ser estimulado com ciclovias e os deslocamentos a pé potencializados. Propõe-se a criação de rotas de ciclovias e ciclofaixas para favorecer a mobilidade intrabairro, bem como para conectar os bairros, em que os deslocamentos principais não excedem 3 km de extensão. Estas mudanças devem estar aliadas a uma política de redução do uso do veículo particular com baixa capacidade de carga.

A aplicação destes conceitos no plano urbano se reflete primeiramente na proposta de reestruturação do sistema viário e modais existentes. A análise do relevo e das conexões desejadas geraram quatro cenários para as seções de vias de circulação. A solução para vencer grandes desníveis ou com acentuadas inclinações ocorre por meio da circulação vertical através de rampas e escadas, sendo estas adaptadas para o usuário conduzir a pé seu veículo não-motorizado. Além das rotas é necessário a instalação de equipamentos de apoio, como bicicletários, equipamentos de acesso a higiene pessoal, opções de aluguel de bicicletas, previsão de locais para manutenção e conexões com outras modalidades de transporte, para que o uso da bicicleta seja viabilizado e faça parte de uma rede de transporte.

A acessibilidade é chave ao se pensar a mobilidade. A proposta da reestruturação viária prevê o alargamento da faixa útil das calçadas, sinalização horizontal com piso tátil e vertical para evitar conflitos de uso com ciclistas e outros transportes, elevação das faixas de travessia para controlar a velocidade dos veículos motorizados ou construção de rampas acessíveis e de novas travessias sobre o Rio Grande. O parque linear funcionará como um grande elemento integrador, que confere unidade ao tecido urbano.

Com relação ao transporte público, pretende-se manter o sistema de transporte por ônibus, por questões de viabilidade econômica, devendo ser estudada a possibilidade de implementação de um sistema de BRT incompleto, que incorpore alguns conceitos como a faixa exclusiva, corredores de acesso, embarque em nível acessível e rotas mais rápidas e integradas a outros modais. Para implantação deste sistema deverá ocorrer em algumas zonas um projeto de realinhamento, capaz de suportar o fluxo do tráfego previsto pelo adensamento no entorno imediato aos eixos. Espera-se alcançar com estas medidas, a universalização de acesso ao transporte público e mobilidade para todas as faixas etárias e classes sociais.

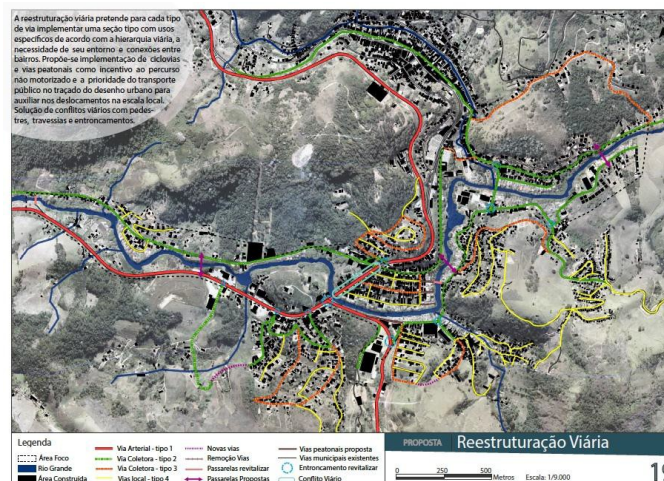


Figura 11 – Mapa de reestruturação viária. Fonte: Edição própria em ArcGis

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO RECORTE

O objetivo maior deste trabalho começa se delinear através das políticas e diretrizes adotadas para o meio ambiente, infraestrutura, transportes e mobilidade urbana. Nesta etapa, busca-se complementar a proposição de diretrizes de ocupação, do uso do solo e as orientações urbanísticas que fornecerão subsídio para a formulação de outras políticas urbanas.

Uma das maiores preocupações da pesquisa diz respeito à ocupação das margens do Rio Grande, aos riscos ambientais associados e a forma de condução do processo de liberação da ocupação humana das APPs. Assim, a política adotada considera a classe de risco do imóvel quanto a enchentes e enxurradas e a compatibilidade do uso nas áreas de conflito com as APPS, a cota altimétrica de implantação, o afastamento das margens dos rios e córregos, a porcentagem total da área do imóvel inserida na área de preservação, se o imóvel é próprio ou alugado, além de aspectos de interesse público, e se o imóvel tem caráter histórico ou cultural.

Em áreas de *Uso Não Permitido*, prevê-se a demolição de áreas inadequadas a habitação e

desenvolvimento de outras atividades, devendo ser providenciado reassentamento das famílias residentes ou das atividades de acordo com o uso. Fica estabelecido dentre as premissas de realocação:

- Que o reassentamento de grupos de edificações uni ou multifamiliares deve privilegiar sempre que possível áreas próximas a origem, desde que não ofereça risco. O reassentamento, mesmo que compulsório deve ser precedido de aceitação do proprietário e objetivar uma real melhoria nas condições de habitabilidade e segurança, sendo permitidas outras alternativas de realocação, tais como indenização, compra assistida e auxílio financeiro para quitação de imóvel próprio residencial.
- Edificações comerciais, de serviços e de uso misto, devem contemplar todas as diretrizes permitidas para as habitações, podendo os imóveis com área construída de até 35m² ter seu valor acrescido em 50% para a modalidade de compra assistida. Este benefício é válido em casos de ser fonte de renda familiar e único imóvel da família ou comercial.
- Para imóveis alugados, prevê-se uma indenização mediante vistoria do imóvel, pelas benfeitorias realizadas, e auxílio financeiro ao proprietário. Os valores da indenização devem seguir uma tabela de valores por tipo de materiais empregados. A indenização pode ter seu valor acrescido em 50% mediante comprovação de renda familiar e em caso de o aluguel do imóvel constar de única fonte de renda familiar para a modalidade de compra assistida.

Nas *Permissões de uso condicionado*, será expedida uma licença de uso mediante ao cumprimento de alguns critérios, a saber:

- Não serão permitidos, nem aprovados em órgão competente qualquer solicitação de ampliação nas áreas de preservação, exceto em casos de utilidade ou interesse público.
- Ficam permitidas a permanência de edificações de caráter histórico ou cultural, desde que não ofereçam alto risco.
- Em caso de venda do imóvel, deverá ser assinado pelo novo proprietário declaração de ciência das restrições de uso.
- Ficam os proprietários destes imóveis livres para negociar com órgãos públicos, por espontânea vontade, alternativas de venda dos mesmos.

Além desses casos, imóveis localizados a até 15m a partir da borda das APPs, são passíveis de negociação com órgão público responsável pela desapropriação, mediante acordo e contrapartida com município, Estado, União ou parcerias privadas. Foram identificadas novas áreas a urbanizar, seguindo a premissa de cidades compactas (ROGERS, 2001), e aproveitamento da estrutura viária. Não visam atender apenas programas de HIS, como o programa Minha Casa Minha Vida, ao contrário, serão inseridas em áreas valorizadas, próximas a novas centralidades e abastecida de comércio e serviços locais e infraestrutura. São premissas: a implementação de quadras abertas, com inserção de comércio e serviços, equipamentos públicos e cotas de habitação de interesse social. Além das áreas a serem urbanizadas e parceladas foram identificadas áreas de adensamento e vetores de expansão urbana, respeitando as condicionantes ambientais e de ocupação do solo.



Figura 12 – Mapa de reestruturação viária. Fonte: Edição própria em ArcGis

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo intencionou apresentar os resultados da aplicação da ferramenta do Sistema de Informações Geográficas na análise da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Grande, localizado em Bom Jardim, na região Serrana do Rio de Janeiro. O município foi, em 2010, assolado pela tragédia das chuvas que afetaram toda a região, com perdas humanas e patrimoniais significativas; em Bom Jardim, tendo sido principalmente processos de antropização e de ocupação irregular nas margens do Rio Grande as maiores prejuízos materiais. Nesse sentido, a falta de planejamento, a precária urbanização e a ordenação urbana deficientes no município de pequeno porte, indicam que eventos dessa natureza podem voltar a ocorrer, tornando ainda mais óbvia a necessidade de buscar formas de atuação no sentido de contribuir para reverter esse quadro a partir da elaboração de um Plano de Estruturação Urbana (PEU), considerando a ocupação às margens do Rio Grande.

O estudo foi realizado em diversas escalas de análise, considerando desde a inserção na Bacia Hidrográfica na escala macro, a análise morfotipológica no município de Bom Jardim e a área foco, considerando o recorte urbano ao longo do Rio Grande, em Bom Jardim. Foram analisados aspectos legislativos, com o entendimento do Plano Diretor e do código de posturas municipal, e ambientais, com o Código Florestal, no sentido de um maior entendimento sobre sua aplicação e as interações e sobreposições legais no sentido do uso e ocupação do solo.

Foram identificadas as Unidades de Paisagem, também desde a escala meso à local, que direcionaram o aprofundamento do estudo para o recorte urbano e as proposições e diretrizes previstas para o PEU. Foram analisados dados demográficos e socioeconômicos da região e do município, indicando as demandas e principais carências locais. Mapas temáticos foram gerados a partir da aplicação do SIG para espacialização dos aspectos geobiofísicos (topografia, estrutura hídrica); dos aspectos urbanísticos (sistema viário, redes, densidades de ocupação, usos do solo, espaços livres); e ambientais (cobertura vegetal, antropização). A análise cartográfica foi fundamental para a identificação de potencialidades e fragilidades e na construção de cenários prospectivos, realizada com a sobreposição dos mapas e leitura multitemática dos mesmos.

Dentre os principais resultados do estudo indica a implantação de um parque linear ao longo do

percurso do Rio Grande e seus afluentes, em função de benefícios ambientais, dentre os quais se destacam: aumento da área permeável e diminuição de ocorrência e impactos das enchentes; garantia de acesso do uso dos espaços livres públicos; novas opções de lazer, esporte e cultura; local para implementação de sistemas de infraestrutura verde; melhoria na qualidade da água. As análises realizadas fazem uma leitura do suporte geobiofísico que proporcionam utilização dos recursos de forma sustentável, restabelecimento das funções ecológicas e conexões com outras áreas preservadas, conhecimento das áreas passíveis de ocupação, preservação ou recuperação. Estas informações auxiliam no desenvolvimento de políticas de ordenamento territorial, de requalificação da paisagem e ecossistemas naturais bem como na diminuição de riscos ambientais.

São enfatizadas ainda as definições de áreas de preservação permanente (APPs) não apenas nas margens do rio, como também em locais de cobertura vegetal densa e encostas íngremes, identificadas pelas sobreposições cartográficas realizadas com o Sistema de Informações Geográficas (SIG). Foram delimitadas as áreas de expansão urbana e de especial interesse social a partir das mesmas análises sobre bases multitemáticas.

A reestruturação do sistema viário integrado por diversos modais, a partir do conceito de Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (TOD) e pela inclusão de opções não motorizadas à circulação e mobilidade, favorecem a expansão urbana de forma ordenada, ampliando a conexão intra e intermunicipal.

O próximo e mais ousado passo previsto na pesquisa é apresentar o estudo e seus resultados aos órgãos de gestão municipal, juntamente aos conselhos comunitários atuantes em Bom Jardim, buscando agregar a participação social às alternativas de uso e ocupação do território.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e à FAPERJ pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica e Apoio à Pesquisa Básica que possibilitou o desenvolvimento desse estudo, e ao apoio institucional do Grupo de Pesquisa GEDUR da UFRRJ, ao qual essa pesquisa está vinculada.

REFERÊNCIAS

- AGEVAP. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo - Caderno de Ações Área de Atuação BNG2. Anexo 6 no Relatório Contratual R-10. Resende: Fundação COPPETEC Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente. Disponível em <http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/BNG2.pdf> Acesso 29/11/2016.
- ALCANTARA, Denise de. Sobre as Águas do Piranema : Potencialidades e Fragilidades na Ocupação de um Território em Transformação. In: APPURBANA 2014 - III Seminário Nacional Sobre o Tratamento de Área de Preservação Permanente em Meio Urbano E Restrições Ambientais Ao Parcelamento do Solo, Belém do Para, Brasil, 2014.
- ARANTES Otilia; VAINER Carlos, MARICATO Ermínia. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. ISBN 85.326.2384-0

- BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro – Janeiro de 2011. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Novembro de 2012
- CALDERANO FILHO, B.; et al. Caracterização dos solos do Médio Alto Curso do Rio Grande (RJ): Subsídios ao Planejamento de Paisagens Rurais Montanhosas da Serra do Mar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34, Florianópolis - SC. Anais Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. v. 1. 2013.
- CARVALHO, Sebastião A. B. de. A Odisseia de Mão de Luva na Região Serrana Fluminense. Nova Friburgo, CEPEC, 2015.
- _____. O Tesouro de Cantagalo. Nova Friburgo, CEPEC, 2ª edição, 2014.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – Planos Diretores para Municípios de pequeno porte: limites e perspectivas para a aplicação dos instrumentos do Estatuto da Cidade. Brasília: CNM, 2015.
- DOURADO, Francisco; ARRAES, Thiago Coutinho e SILVA Mariana, Fernandes e. O Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro – as Causas do Evento, os Mecanismos dos Movimentos de Massa e a Distribuição Espacial dos Investimentos de Reconstrução no Pós-Desastre. Anuário do Instituto de Geociências. UFRJ - Vol. 35 - 2 / 2012 p.43-54
- ERTHAL, Manoel. Bom Jardim Estado do Rio de Janeiro: Esboço Histórico e Corográfico. 1957.
- LEITE, marcos Esdras (org). Geotecnologias aplicadas aos estudos geográficos. Montes Claros: Unimontes, 2013. 326 p.
- MARICATO, Ermínia e JUNIOR, Orlando. Construindo a política urbana: participação democrática e o direito à cidade. In: Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro; Orlando dos Santos Junior (org.). As metrópoles e a questão social brasileira. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Revan; Fase, 2007, v. 1, p. 165-195.
- ROGERS, Richard. Cities for a small planet. London: Faber and Faber Limited, 2001.
- SANTIN, Janaína Rigo e MARANGONO, Elizete Gonçalves. Estatuto da Cidade e os instrumentos de política urbana para proteção do patrimônio histórico: outorga onerosa e transferência do direito de construir. História, v.27, n.2, p.89- 109, 2008.
- SEC. Notas para um diagnóstico preliminar: A Cultura na Região Serrana. Plano Estadual de Cultura - Secretaria Estadual de Cultura, 2010.
- SEPE, Patricia Marra, et al. O novo Código Florestal e sua aplicação em áreas urbanas: uma tentativa de superação de conflitos? In: Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo, 2014, Belém do Pará, Brasil.
- SOBREIRA, Fabiano J. A. et al (org.) Qualidade e sustentabilidade do ambiente construído: legislação, gestão pública e projetos. Brasília: Câmara dos Deputados, Centro de Documentação e Informação, Edições Câmara, 2014. ISBN 978-85-402-0183-5 (e-book).