

## **O sensoriamento remoto como base para a aplicação do instrumento de estudo de impacto de vizinhança visando minimizar os conflitos causados por empreendimentos de médio e grande porte.**

Camila Sorg Negrello<sup>1</sup>  
Manuela Rodrigues Paz<sup>2</sup>  
Carlos Loch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Graduação em Engenharia Civil  
Caixa Postal 476 - 88040-900 - Florianópolis - SC, Brasil  
camilaneegrello@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Programa de Pós - Graduação em Engenharia Civil - PPGEC  
Caixa Postal 476 - 88040-900 - Florianópolis - SC, Brasil  
manuelapaz@gmail.com; ecv1clo@ecv.ufsc.br

**Abstract.** This research is a product of a city planning. That plan opened the possibility to use an instrument of the *Estatuto da Cidade* law (Law n.10257/2001), in order to minimize the impacts of medium and big ventures at the place where they are located. The study area is a very attracting neighborhood in a small city of Santa Catarina, which receives a big number of tourists in the summer. The research purpose is to show the needs that the neighborhood has to admit these ventures allying it to an adequate urban planning using the *Estatuto da Cidade*'s instrument. The use of the instrument is ordered by the city management and studies the impacts of a venture on your neighbors or even the local population. From the diagnosis of the instrument is rated if the venture is appropriate for the place and if necessary the owner must show alternatives to make the losses minimum. To achieve the objective was used the remote sensing techniques and thematic maps, which were the base for the analysis and land management. The importance of this research is to show the applicability of the instrument to make a good urban planning looking for a better quality of living.

**Palavras-chave:** land management, municipal planning, land use planning, thematic maps, gestão territorial, planejamento municipal, ordenamento do uso do solo, mapas temáticos.

### **1. Introdução**

O Brasil é um país em desenvolvimento o que acarreta em um crescimento urbano acelerado. Em 1940 a taxa de urbanização era de 26,35%, em 1980 alcançou 68,86% (SANTOS, 2008). É cada dia mais comum o êxodo rural no país. Muitos saem de área rural em busca de desenvolvimento profissional e um emprego formal, por exemplo. Visando evitar o inchaço urbano é imprescindível um planejamento territorial qualificado.

Sendo o Brasil um país de grande extensão territorial, a aplicação de técnicas de Sensoriamento Remoto, definida por Meneses (2001) como uma técnica para obter informações sobre objetos através de dados coletados por instrumentos que não estejam em contato físico como os objetos investigados, tornou-se essencial para a gestão do território. Através de sensores que captam a energia proveniente de determinado objeto, o Sensoriamento Remoto possibilita o reconhecimento sistemático do espaço físico de forma mais econômica. Essa energia captada, convertida em sinal passível de ser registrado, é apresentada em forma adequada à extração de informações, como as fotografias aéreas e imagens de satélite.

O Estatuto da Cidade, Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, exige que municípios com população acima de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com áreas de especial interesse turístico, e situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região

ou no país construam e mantenham um Plano Diretor. O Plano Diretor é o instrumento básico para planejamento do município, definindo qual a melhor forma de ocupação do território, analisando todos os usos do espaço e prevendo atividades futuras. O mesmo deve atender os interesses da população, sendo dessa forma participativo e democrático. Para que se desenvolva um Plano Diretor deve haver a união entre o poder Executivo, poder Legislativo e a sociedade civil. Através da leitura da cidade, participação popular e estudos técnicos, serão demarcadas as zonas homogêneas do município de acordo com suas características e, diretrizes sugerindo propostas para o planejamento, a implantação e o monitoramento do Plano Diretor utilizando instrumentos do Estatuto da Cidade.

A sociedade contemporânea está mais exigente em relação a seu bem estar e ao meio em que vive. Visando uma relação entre a cidade e determinado empreendimento a se implantar, tem-se entre os instrumentos do Estatuto da Cidade, o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV). “Na elaboração do EIV deverão ser contemplados os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade, relativos aos aspectos do adensamento da população, da demanda por novos equipamentos urbanos e comunitários, da valorização imobiliária e seus efeitos, da geração de tráfego e demanda por transportes públicos, das necessidades relativas à ventilação e iluminação e do impacto a ser causado na paisagem urbana e no patrimônio natural e cultural.” (MATTOS, 2002). Este instrumento é utilizado em empreendimentos que a lei municipal considere como significantes modificadores no perfil da zona homogênea a se instalar. Ele avalia os impactos causados por construções e atividades urbanas, sendo necessário em muitos casos para obter licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos e é dependente da regulamentação municipal.

Ao gerir um território, ponto importante a se analisar são os pólos geradores de viagens. “São aquelas atividades que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, produzem ou atraem um grande número de viagens, e conseqüentemente, causam reflexos na circulação do tráfego do entorno, tanto em termos de acessibilidade e fluidez de toda uma região, como em termos de segurança de veículos e de pedestres.” (GOLDNER, 2009). Estes pólos são locais atrativos a população, como bancos, supermercados, shoppings e hospitais. São pontos que merecem grande atenção por parte dos gestores municipais para que possuam o suporte necessário ao seu adequado funcionamento. Quando se tem um pólo gerador de viagens, necessita-se junto dele de vias bem dimensionadas e de transporte público que o atenda de forma suficiente, evitando problemas para a mobilidade local.

Neste contexto, o projeto de Revisão do Plano Diretor de Itapema, de Cooperação Técnica entre a UFSC/FAPEU e a Prefeitura Municipal, desenvolvido pelo Laboratório de Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento (LabFSG), com apoio do Instituto Brasileiro de Cadastro e Gestão Territorial (IBC), abriu a possibilidade de o mesmo ser revisto de modo a aplicar o instrumento de Estudo de Impacto de Vizinhança, definido no Estatuto da Cidade, de modo a minimizar os impactos causados por empreendimentos de médio e grande porte ao ambiente em que estão inseridos.

### **1.1. Área de Estudo**

O município de Itapema está localizado no litoral Centro-Norte do Estado de Santa Catarina (Figura 1), distante 55 km da capital catarinense, com uma população de 44.207 habitantes, segundo o Censo de 2010. Suas coordenadas geográficas são 27°05'24.00" de Latitude Sul e 48°36'39.60" de Longitude Oeste. Itapema ocupa uma superfície de 59,022 km<sup>2</sup>, limitando-se ao norte com o município de Balneário Camboriú, a oeste com o município de Camboriú, ao sul com o município de Porto Belo e a leste com o Oceano Atlântico. O município é cortado de norte a sul pela Rodovia BR 101, causa de grande crescimento demográfico e econômico. Porém, historicamente, isso fez com que houvesse uma

desigualdade entre as áreas leste e oeste de Itapema, onde a região litorânea a leste, é mais ocupada, desenvolvida e devastada ambientalmente que a parte oeste.

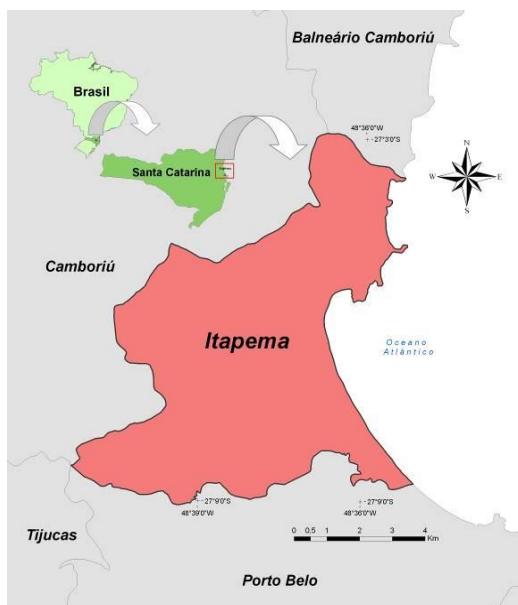


Figura 1: Localização do Município de Itapema.

Dentre os bairros do município de Itapema, o bairro Meia Praia (Figura 2), onde se localiza a maior parte da população é o que possui a melhor infraestrutura, caracterizando-se pelos equipamentos e serviços turísticos que dispõe como bares, restaurantes, hotéis, comércio e outros. O maior atrativo turístico de Meia Praia é a praia, a qual possui orla com aproximadamente 5 km de extensão, considerada a área de maior interesse a veranistas no município de Itapema.

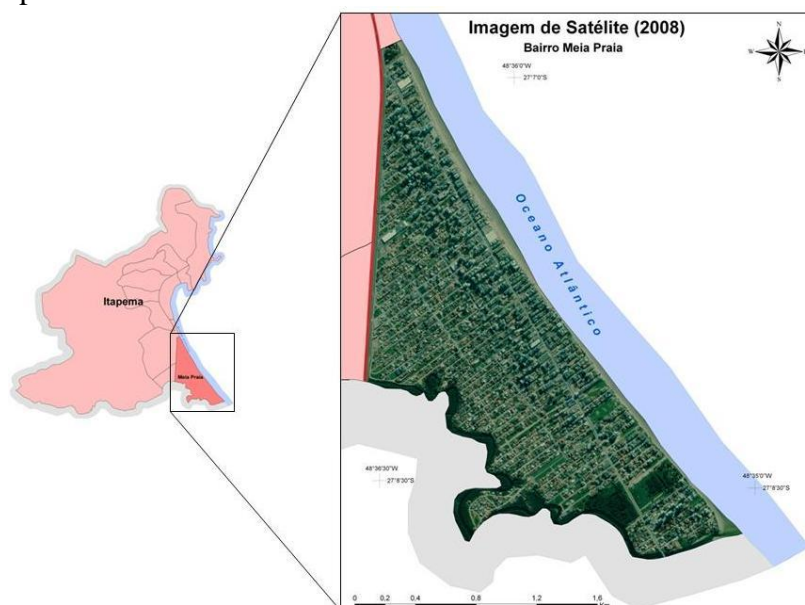


Figura 2: Imagem de Satélite QuickBird do Bairro Meia Praia.

## 2. Metodologia de Trabalho

A elaboração e análise de materiais realizaram-se no LabFSG, utilizando-se como subsídios, produtos do sensoriamento remoto como fotografias aéreas e imagens de satélite.

As fotografias aéreas e imagem de satélite que subsidiaram o presente estudo foram:

- (a) Fotografias do vôo aerofotogramétrico de 2001, realizado pela Aeroimagem S. A. na escala 1:8.000; obtidas junto Prefeitura Municipal de Itapema.
- (b) Imagem orbital QuickBird registrada em 08 de maio de 2008; obtida junto Prefeitura Municipal de Itapema.

Além disso, foram utilizados os seguintes dados cartográficos:

- (a) Base cartográfica digital (formato *.shp*) realizado pela Aeroimagem S. A. na escala 1:2.000; obtidas junto Prefeitura Municipal de Itapema.
- (b) Vetores com o limite oficial do município, curvas de nível e pontos cotados (formato *.shp*), na escala 1:50.000, obtidos juntos IBGE.

Para a manipulação dos dados, assim como o cruzamento destes, interpolação de resultados e edição dos mapas temáticos foi utilizado o software ArcGIS 9.2 da Environment Systems Research Institute, Inc (ESRI). O sistema de coordenadas geográficas utilizado foi Universal Transverso de Mercator (UTM), com o referencial geodésico do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas do ano de 2000 (SIRGAS 2000).

Por fim, após a produção dos mapas temáticos, foram realizadas visitas a campo para avaliação e refinamento das feições definidas nos produto cartográfico. Nestas visitas foi possível obter informações pontuais vindas da população local e de técnicos da prefeitura, possibilitando a realização de uma análise do físico-espacial participativa.

### 3. Resultados e Discussões

A partir da Figura 3, Mapa de Uso do Solo do bairro Meia Praia, pode-se verificar o alto percentual de edificação da área. Observa-se também, uma quantidade muito pequena de vazios urbanos e a carência de áreas verdes urbanas, além da ausência de mata ciliar ao longo do Rio Perequê, ao sul, possuindo ainda poucas áreas com árvores esparsas e mata nativa. Além disso, devido à deficiência do sistema de tratamento de esgoto, dados da Fundação Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), indicam condições impróprias para banho na praia em alguns períodos.

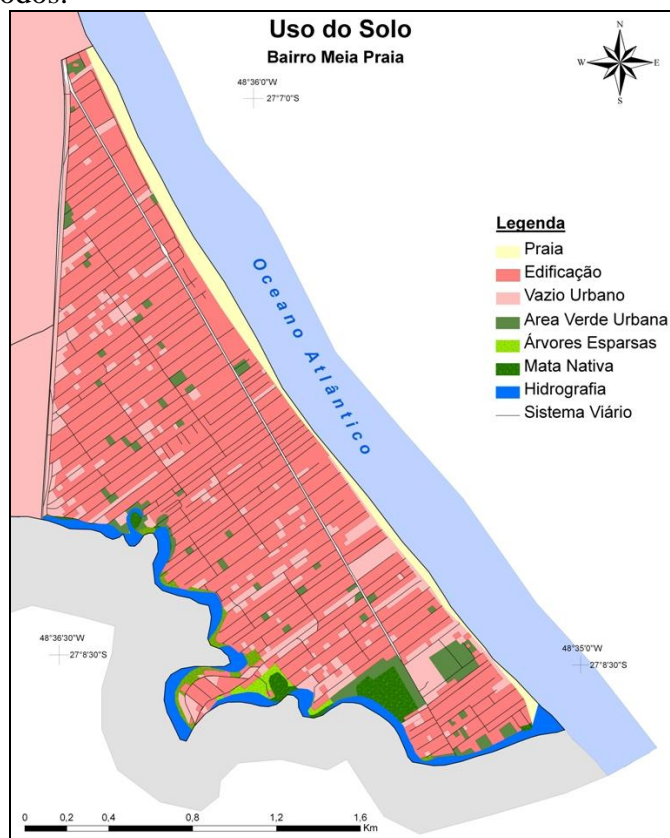


Figura 3: Mapa de Uso do Solo do Bairro Meia Praia.

Atualmente há um grande crescimento populacional na Meia Praia, onde a população residente chega a 9.978 habitantes, segundo dados da Prefeitura Municipal. Como consequência, o bairro está passando por um acelerado processo de verticalização e adensamento imobiliário, com uma densidade populacional em torno de 3.051 hab/km<sup>2</sup>. Contudo, segundo Ferrari (1979), o ponto ótimo de densidade, onde o custo com a infraestrutura é menor, está em torno de 1000 hab/km<sup>2</sup>. Sendo que a população do bairro aumenta vertiginosamente na temporada de verão, saturando a capacidade de suporte do sistema viário, além do sistema de tratamento de esgoto e abastecimento de água, insuficientes nesse período.

Decorrente da especulação imobiliária e da visibilidade turística, Meia praia sofreu um adensamento excessivo, onde o sistema viário não acompanhou seu crescimento. A partir do mapa de Sistema Viário (Figura 4) foi possível visualizar que o bairro possui apenas uma via coletora, a Avenida Nereu Ramos, em destaque no mapa abaixo e, a partir da BR 101, há somente dois acessos ao bairro através de passagens inferiores. Além disso, as vias locais são estreitas e, ao sul, ao longo do Rio Perequê, muitas ruas do bairro não tem saída, dificultando ainda mais a mobilidade.

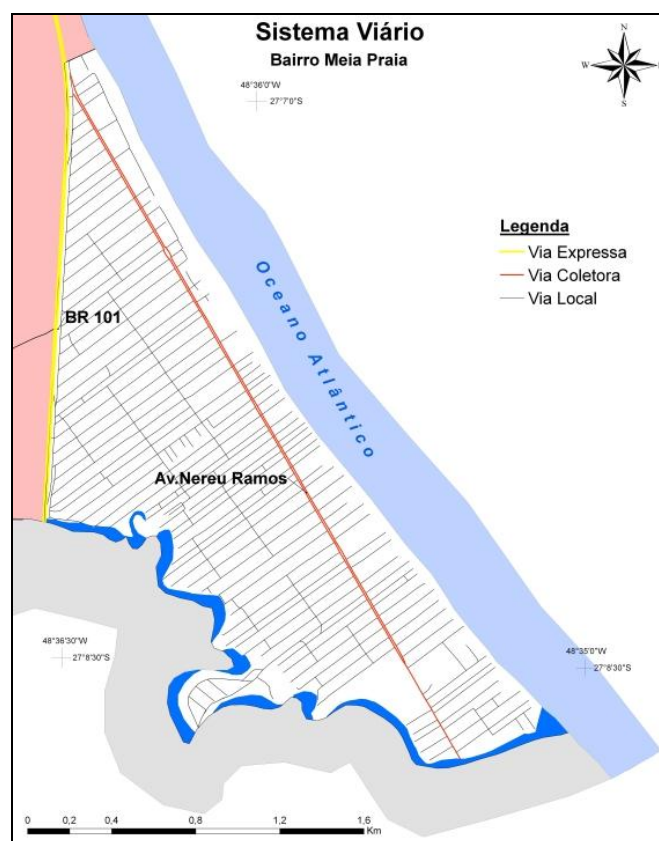


Figura 4: Mapa de Sistema Viário do Bairro Meia Praia.

Meia Praia possui diversos pólos geradores de viagens, sendo o maior deles a praia, seu grande atrativo turístico. Pode-se observar pelo mapa de Pólos Geradores de Viagens (Figura 5) que existem muitos outros pólos além da praia na área de estudo, ressaltando-se que a maioria destes, não possui estacionamentos condizentes com o número de pessoas que mobilizam. Para que a Meia Praia comporte o fluxo gerado pelos pólos, é necessário que haja além de mais estacionamentos dentro das edificações comerciais e de serviços e vias bem dimensionadas que permitam aumentar o fluxo do tráfego, um planejamento estratégico de distribuição desses pólos.

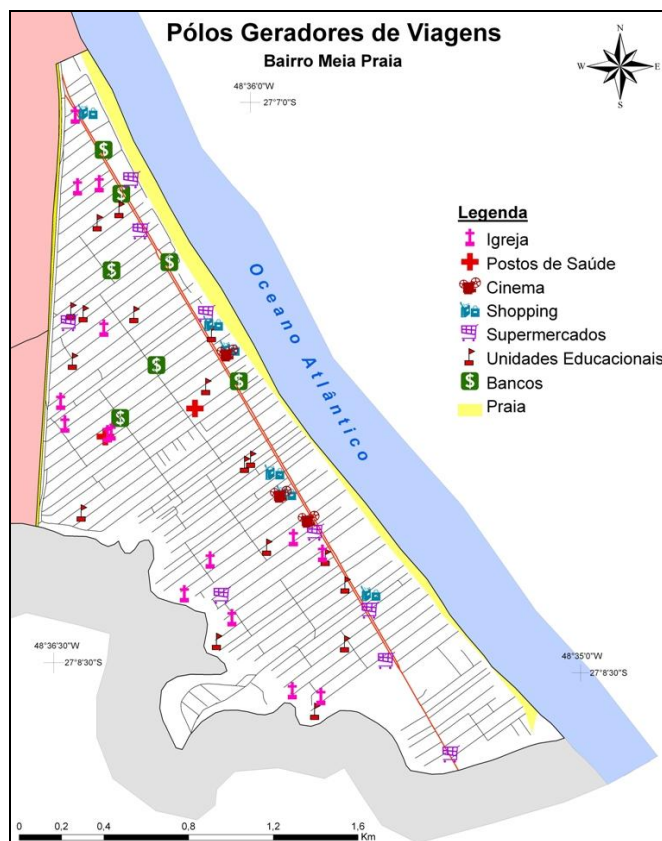


Figura 5: Mapa de Pólos Geradores de Viagens do Bairro Meia Praia

A aplicação do instrumento de Estudo de Impacto de Vizinhança para a instalação de equipamentos de médio e grande porte, pólos geradores de viagens, tem como objetivo somente autorizar construções onde haja infraestrutura suficiente, ou onde essa seja suprida pelo construtor, visando o controle de um caos urbano. Pois a partir do diagnóstico realizado por esse estudo, avalia-se se o proposto está adequado ao local e se possível, apontar formas para mitigar o impacto gerado no meio e medidas compensatórias para o mesmo meio em que será instalado o empreendimento.

Como produto final do processo de revisão do Plano Diretor de Itapema, foi produzido o mapa de Microzoneamento (Figura 6), como ferramenta base para o planejamento e gestão do território.

O zoneamento reforça a diferenciação dos espaços na cidade pelos usos e capacidade construtiva. Assim com exceção da Microzona de Risco de Alagamento (MURRA) e Microzona de Preservação Permanente (MPP1), onde nenhum uso é permitido, foram definidas outras 3 grandes microzonas:

- a) Microzona Consolidada 1 (MC1);
- b) Microzona em Consolidação 1 (MEC1) e
- c) Microzona em Expansão 1 (ME1).

Além de Av. Nereu Ramos, explicitada no mapa de Sistema Viário, há o projeto de mais duas avenidas para o bairro, a Segunda Avenida já existente, mas atualmente classificada como via local, em processo de ampliação e a Terceira Avenida. Assim, foram classificadas microzonas abrangendo os lotes de frente para as avenidas ou projetos de avenidas:

- a) Microzona Nereu Ramos (MNR);
- b) Microzona Segunda Avenida (MSA) e
- c) Microzona Terceira Avenida (MTA).



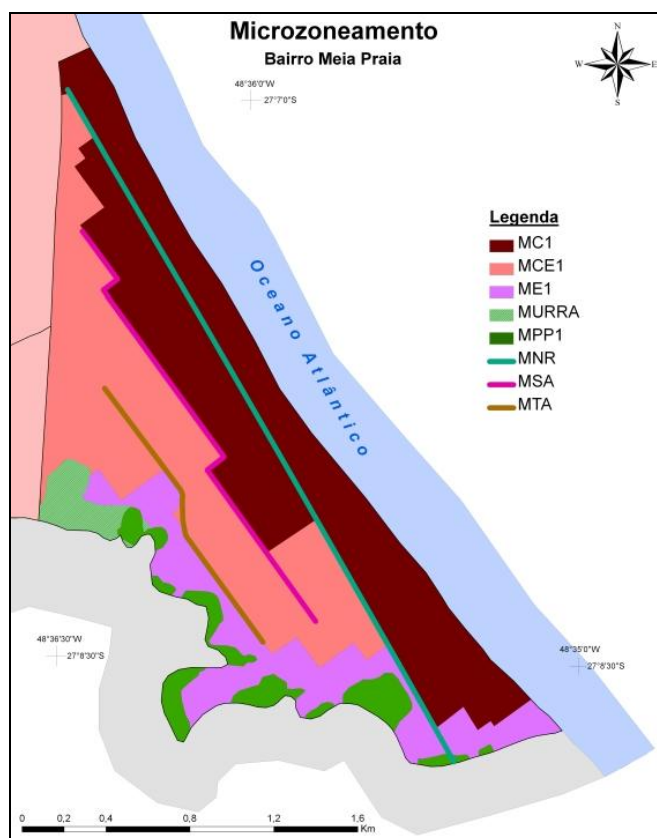


Figura 6: Mapa de Microzoneamento do Bairro Meia Praia

A MC1 é hoje a zona urbana de Itapema com maior número de pólos geradores de viagens e a mais atrativa em termos turísticos, sendo definida como área de densidade média e alta, provida de serviços e infraestrutura. Esta área, principalmente às margens da Avenida Nereu Ramos, possui a maioria dos empreendimentos de médio e grande porte do município. Devido ao grande número de edificações em seu entorno, essa é a via com maior volume de trânsito no município. A MEC1 abrange uma área com densidade média e baixa, com potencial de adensamento. Essa conta com vazios urbanos que poderiam ser ocupados, mas deve-se qualificar a infraestrutura urbana. Nessa microzona serão implantadas a Segunda e terceira Avenidas, as quais potencializarão a área para empreendimentos maiores, regulando a distribuição espacial dos pólos geradores de viagens, que até então se concentra na Avenida Nereu Ramos. Por fim, para a ME1, não está previsto a criação de equipamentos pólos geradores de tráfego, com exceção de escolas e postos de saúde, devido à dificuldade de deslocamento nesta área, pela proximidade ao Rio Perequê.

#### 4. Conclusões

Através do sensoriamento remoto e mapas temáticos, pôde-se analisar o bairro Meia Praia, com suas potencialidades e deficiências. Foi visto que apesar de possuir a melhor infraestrutura do município de Itapema, ainda há muito que melhorar em relação a sistema viário e demais infraestruturas. Atualmente a mobilidade é caótica no bairro, principalmente na Avenida Nereu Ramos por concentrar a maioria dos comércios e serviços do município. Como alternativa, sugere-se a implantação desses equipamentos também entorno da Segunda Avenida e da Terceira Avenida assim que estas sejam implantadas, visando uma melhor distribuição no bairro. Além disso, no verão, a sobrecarga do sistema e carência de estacionamentos prejudicando em muito a qualidade de vida local.

Com a aplicação do instrumento de Estudo de Impacto de Vizinhança, definido no Estatuto da Cidade, parte desse processo pode ser financiado e administrado pelos empreendedores. Verificando-se a importância de aplicação desse instrumento, como ferramenta para garantir a mobilidade e qualidade de vida para a população, sobretudo aos empreendimentos de médio e grande porte. Supermercados e shoppings, dentre outros pólos geradores de viagens, devem prever estacionamentos próprios, assim como sistemas alternativos de saneamento básico, como forma de minimizar os impactos trazidos ao meio ambiente ao qual está inserido.

### **Referências Bibliográficas**

- MATTOS, L. P. (Org.), **Estatuto da Cidade Comentado**. Belo Horizonte: Mandamentos, 2002. 480p.
- NOVO, E. M. L. M., **Sensoriamento remoto: Princípios e Aplicações**. São José dos Campos: Edgar Blücher, 1992. 308p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano diretor Participativo: Guia para elaboração pelos municípios e cidadãos**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.160p.
- MENESES, P. R. Fundamentos de Radiometria Óptica Espectral. In: MENESES, P. R.; NETTO, J. S. M. **Sensoriamento Remoto: Reflectância dos alvos naturais**. Brasília, DF: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001.262p.
- GOLDNER, L. G. **Apostila da disciplina de Engenharia do Tráfego – Módulo II**, UFSC, Florianópolis, 2009.
- SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 176p.
- FERRARI, C. **Curso de Planejamento Municipal Integrado: Urbanismo**. São Paulo: Pioneira, 1979.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **CENSO 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/SC2010.pdf>>. Acesso em: 04.nov.2010.
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em 10.jul.2010.