

# Contribuições da Cartografia na Elaboração de Plano diretor em Cidades de pequeno Porte

Johnny Rafael Lang <sup>1</sup>  
Marcelo C. Napoleão <sup>2</sup>

<sup>1</sup> johnnyrafael@gmail.com  
<sup>2</sup> IBGE marcnapol@gmail.com

**Resumo :** Este artigo traz considerações e reflexões sobre o uso da cartografia na elaboração do Plano Diretor de uma cidade de pequeno porte. A pesquisa tomou como exemplo prático, a etapa de elaboração cartográfica na criação do Plano Diretor do Município de São Martinho, localizado no Estado de Santa Catarina. A análise dos procedimentos envolvidos na elaboração do Plano Diretor gerou uma oportunidade para apresentar exemplos de aplicação da cartografia como facilitadores nas tomadas de decisão durante a construção do plano. A literatura apresenta inúmeras e variadas abordagens relativas ao tema principal dessa pesquisa. Entretanto trata-se ainda de uma tarefa que envolve o processo de aplicações e aprendizagem, focada em soluções inéditas e distintas para cada município. Além do que este assunto tem uma abordagem multidisciplinar. As sugestões apresentadas não se impõem como determinadoras na execução de nenhum plano diretor, ao contrário, elas ilustram possíveis soluções uma vez empregada a cartografia. Como base de reconhecimento territorial do município. Além disso, o procedimento abre espaço às novas idéias, críticas e discussões.

**Palavras chaves :** plano diretor, cartografia, cidades pequenas

**Abstract :** This paper presents considerations and reflections on the use of cartography in the Master Plan of a small town. The research took as a practical example, the creation of the Master Plan of the Municipality of São Martinho, located in the State of Santa Catarina. The analysis of the procedures involved in preparing the Master Plan has generated an opportunity to present examples of application of cartography as facilitators in decision making during the construction plan. The literature provides numerous and varied approaches to the main theme of this research. However it is still a task that involves the process of applications and learning, focused on new and different solutions for each municipality. Evenly this issue has a multidisciplinary approach. The suggestions are not imposed as a determiner in the execution of any master plan, rather they illustrate possible solutions once employed cartography. As a basis for recognition of the territorial of the city. Moreover, the procedure opens the way to new ideas, criticisms and discussions.

**Keywords :** Master Plan, cartography, small towns

## 1. Introdução

Em cidades de pequeno porte é natural que haja uma reduzida disponibilidade de recursos para a elaboração de plano diretor. O plano diretor é, basicamente, o instrumento que vai determinar de que maneira a cidade deseja organizar o seu desenvolvimento. No caso de São Martinho não foi diferente. Superadas as dificuldades iniciais, o plano foi elaborado com os recursos disponíveis, procurando atender as diretrizes do Ministério das Cidades. Este trabalho baseia-se na análise crítica da etapa de elaboração cartográfica para plano diretor da cidade de São Martinho, apresentando exemplos de aplicações de cartografia como elemento-base de referência na tomada de decisão. A partir de uma releitura do plano elaborado em novembro de 2008, foi feita uma análise dos procedimentos envolvidos e das possíveis contribuições da cartografia. Portanto o objetivo desse trabalho é contribuir, por meio de sugestões na aplicação da cartografia, para melhoria do plano diretor de uma cidade de pequeno porte. Na revisão da literatura, trabalhos similares realizados em cidades pequenas e que tratam da potencialidade dos produtos cartográficos, serviram como suporte às idéias e argumentos apresentados neste artigo.

### 3. Revisão da Literatura

As contribuições de produtos oriundos de técnicas oferecidas pela cartografia são úteis como suporte nas diversas áreas ligadas ao desenvolvimento de uma cidade. Seja na preparação para o planejamento urbano, ambiental, transporte ou mesmo na implementação do cadastro. Cada vez mais prefeituras têm se conscientizado da necessidade da implantação do cadastro. No caso da prefeitura de Anhumas-SP, somente para citar um dos numerosos exemplos, foi possível demonstrar, numa área teste, os benefícios de um levantamento geodésico para implantação de um cadastro multifinalitário (Bassetto, 2006). Certamente que o ideal e o recomendado pela literatura é que haja uma cartografia cadastral apoiando o plano diretor. Entretanto a realidade que ocorre com maior freqüência é que cidades de menor porte nem sempre dispõem de recursos para investir em cartografia. Quase sempre surge a necessidade de criar seu plano diretor antes mesmo que se possa pensar na implantação do cadastro. Isso ficou ainda mais evidente com as exigências do Ministério das Cidades sobre os planos diretores. O que geralmente há, mesmo em pequenas cidades, é a criação de um cadastro com a finalidade meramente de cobrar impostos. Não se pode esquecer do importante papel do plano diretor como um documento que estabelece de que forma se dará o próprio desenvolvimento da cidade. Nada mais fundamental e justo que esse documento também usufrua dos benefícios gerados pela cartografia. A implantação do cadastro multifinalitário, por sua vez, pode ser garantida no texto do Plano Diretor. Antes de tudo, a elaboração do plano diretor pode se dar em várias etapas. E uma revisão para a melhoria do plano diretor pode ser realizada posteriormente à aprovação e publicação da primeira versão oficial do plano. Inicialmente é bastante comum encontrar-se uma situação em que o município simplesmente não dispõe de produtos cartográficos atualizados e adequados para elaboração de um plano diretor.

Que contribuições então a cartografia pode oferecer na construção de um plano diretor? Sobretudo em cidades de pequeno porte, elas podem vir a ter um impacto ainda maior nas várias etapas de elaboração do plano. Isso dependerá da realidade em cada cidade, por exemplo: a escassez de pessoal capacitado para lidar com cartografia. É necessário fazer aqui a separação de duas conceitos distintos: o emprego da cartografia cadastral e o dos produtos cartográficos. Em um primeiro momento, o da elaboração inicial do plano, pode-se pensar na utilização dos produtos cartográficos. Evitando-se aqui de falar em cartografia cadastral, uma vez que ela pressupõe o levantamento dos limites da parcela. O plano diretor possui outras metas e finalidades. Nesta ocasião, o detalhamento dos objetos não repercutem na determinação do lote ou parcela, nem na abordagem jurídica envolvida etc. Em um passo futuro, a cartografia cadastral, prevista ou não no texto do plano diretor, terá seu momento de aplicação. Propostas nesse sentido já existem, como no estudo de caso apresentado por Gleisser, 2008.

### 4. A área de Estudo

O Município de São Martinho está localizado na porção sul do Estado de Santa Catarina, distante 140 km de Florianópolis (Figura 1). Com uma população de 3281 habitantes (IBGE, 2009), encontra-se em sua sede pouco mais de 1500 residentes.

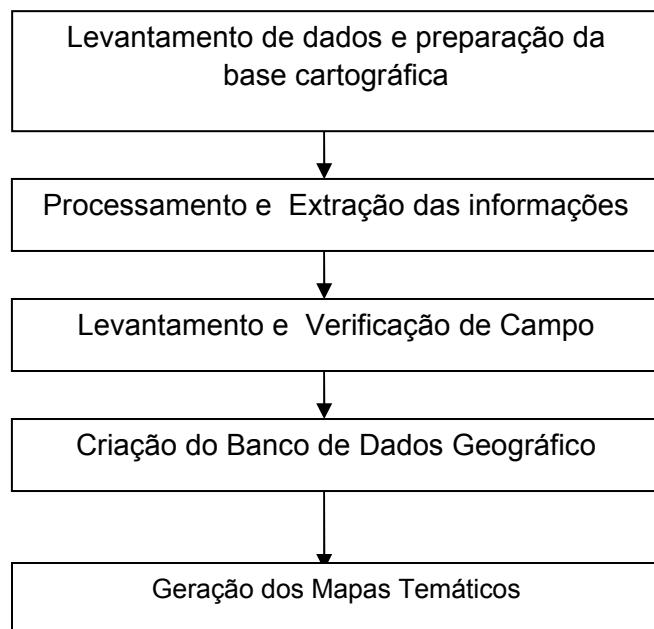


**Figura 1** - Localização do Município

Com uma extensão de 277 km<sup>2</sup>, o município tem como principais atividades econômicas a agropecuária, que é a base da economia da cidade, destacando-se o plantio de milho, fumo e feijão.

## 5. A elaboração do Plano Direto de São Martinho

Publicado em outubro de 2008, o plano diretor de São Martinho é composto por diversos documentos, inclusive mapas temáticos. Para este artigo foi realizada uma releitura do plano diretor de São Martinho, analisando-se que ações poderiam ser tomadas na elaboração do plano. Além disso, em forma de sugestões, verifica-se a adequação dos produtos cartográficos para uma eventual melhoria daquele plano. Apesar do município ser de pequeno porte e ter uma dinâmica relativamente pequena, percebe-se a necessidade de que em uma próxima elaboração do Plano Diretor, sejam consideradas essas contribuições. Na figura 2, é apresentado o fluxograma de elaboração no qual pode-se ter uma idéia geral das etapas de construção do plano diretor quanto à cartografia utilizada.



**Figura 2** - Fluxograma de elaboração da cartografia do Plano Diretor

Foi realizado inicialmente um levantamento do material gráfico disponível sobre o município. Assim, Mapas, fotografias aéreas e imagens foram coletadas. As imagens do Google Earth também foram usadas por serem atualizadas, tendo ciência que as imagens disponíveis no Google Earth não atendem o rigor geométrico, ou seja padrões cartográficos para escala cadastral, essas imagens serviram única e exclusivamente com o propósito de visualizar e interpretar a realidade da região. A World Wide Web ainda não consegue oferecer produtos que preencham adequadamente essa lacuna da referência cartográfica com base para o planejamento (Peterson, 2008). Todavia as informações precisavam vir de um registro atualizado que permitisse a extração das feições de interesse para posterior manuseio. Neste contexto, foram gerados os primeiros "desenhos" da sede municipal a partir das imagens do Google. Os "desenhos" foram resultantes da extração de informações e tornam-se essenciais para o levantamento de campo. Com a finalidade de facilitar a leitura dos "desenhos" pelo operador de campo, as informações sem relevância foram desconsideradas.

Em outras palavras, os "desenhos" gerados se caracterizam a planta atualizada da sede municipal. Nesta fase também foram definidas as tipificações das unidades a fim de atender as necessidades da elaboração do plano diretor. A tipificação é a classificação das unidades, que por sua vez, são os objetos de interesse a serem mapeados. Entretanto a plantas, "desenhos" ou as imagens permitem a visualização aérea do território, sendo que às vezes, parte dos objetos de interesse encontrase encobertos por nuvens. Assim, é imperativo visitas a campo para obter mais informação a respeito dos objetos e completar a classificação das unidades. Ao mesmo tempo que permite conhecer detalhes sobre as unidades, a visita a campo oferece a oportunidade de reconhecer as similaridades das regiões da cidade. São as similaridades que permitem reconhecer as características da paisagem urbana e posteriormente, delimitar os zoneamentos da cidade. Um formulário sobre os objetos foi previamente criado para ser preenchido na coleta de dados, em campo. Ele traz detalhes que enriquecem aquelas informações da planta, sejam a respeito do material usado na construção, quadra, numero de pavimentos (volumetria) etc. Na figura 3 observa-se um exemplo esquemático dos tipo de informações possíveis de ser

levantadas durante a coleta de dados de campo.

| CADASTRO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR |                 |                |                     |
|---|-----------------|----------------|---------------------|
| CONSTRUÇÃO                                | QUADRA:         |                |                     |
| RECUOS FRONTAIS                           | RECUOS LATERAIS | INFRAESTRUTURA | VOLUMETRIA          |
| Residencial                               |                 |                | 1 Pavimento         |
| Comercial                                 |                 |                | 2 Pavimento         |
| Industrial                                |                 |                | 3 Pavimento         |
| Serviços                                  |                 |                | 4 Pavimento         |
| Institucional                             |                 |                | De 5 a 6 Pavimento  |
| Em Construção                             |                 |                | De 7 a 8 Pavimento  |
| Praça                                     |                 |                | Mais de 8 Pavimento |
| Outros                                    |                 |                | Água                |
|   |                 |                | Luz                 |
|   |                 |                | Pavimentação        |

**Figura 3 – Formulário de campo**

Fonte: modif. do Levantamento cadastral para elaboração do Plano Diretor de São Martinho

Neste caso a coleta de campo foi toda realizada manualmente na sede municipal e nos distritos. Surge, porém, uma discussão interessante a respeito de uma eventual coleta de dados com procedimentos automatizados. Mas valeria a pena? É necessário considerar o tempo gasto na concepção, disposição de programas e equipamento, e na capacitação da equipe de coleta. A resposta pode ser bem subjetiva, se avaliados os custos e a relação ao porte da cidade. Deve prevalecer sempre a visão do especialista, que no caso de São Martinho, decidiu sabiamente pela operação analógica.

Os formulários devidamente preenchidos são encaminhados para o escritório e fornecem o aporte à criação do banco de dados geográfico. Em seguidas as informações são digitadas, alimentando o banco de dados. Ferramentas computacionais são amplamente utilizadas para gerenciar e relacionar o banco de dados. Muitos trabalhos retratam a adoção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) como uma etapa importante quando se deseja trabalhar com tanta diversidade de produtos. O SIG oferece recursos e procedimentos sofisticados para o gerenciamento de informações, mas também possui limitações, pois nenhum software SIG é completo. Devemos ainda considerar as limitações dos municípios ou do sistema gestor. Saboya, 2006 traz uma discussão sobre o uso do SIG no Revisão do Plano diretor da cidade de São José-SC. Descreve as leituras técnicas e os cuidados requeridos nos cruzamentos dos dados. Aqui, entretanto, a visão pode ser mais simples devido ao porte da cidade. Quando os recursos são escassos, pode adotar programas do tipo “open source” ou código aberto. Como exemplo de uma aplicação desse tipo, Costa et Al, 2008 relatam o desenvolvimento do Interimage, uma plataforma de interpretação automática de imagens digitais. Os resultados obtidos com o Interimage foram similares aos gerados por uma plataforma comercial.

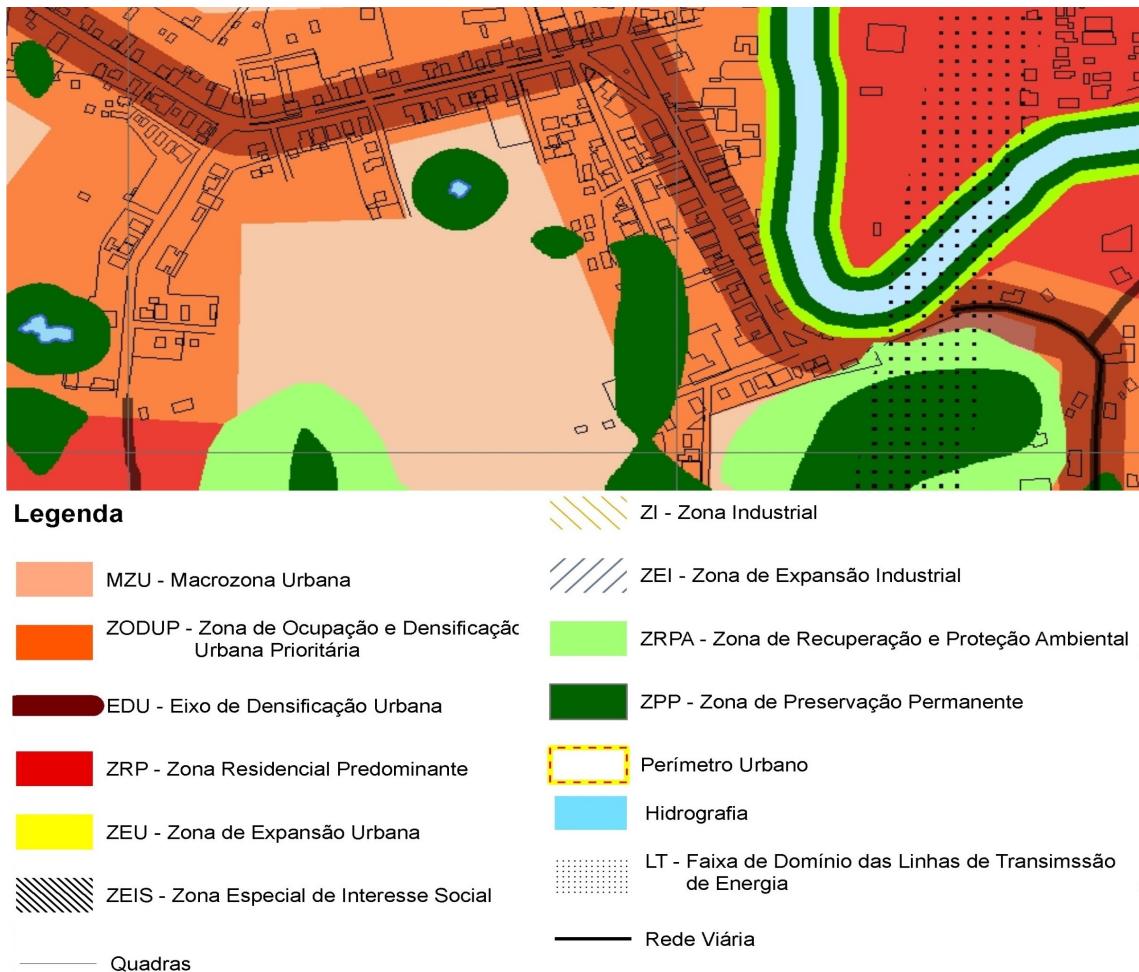
Mesmo com a coleta de dados realizada manualmente, pode se pensar em inovações no processo. Avaliando a simplicidade em certos procedimentos de coleta de campo e a maneira em que dados de melhor confiança podem ser gerados. Por exemplo com o uso de câmera digitais (fotografias com áudio) e a gravação simultânea de áudio a respeito das características do objeto observado e visitado em campo. Além de facilitar a conferencia em caso de duvidas, a permanência dos registros em imagem e áudio, ou ainda a sua inclusão no banco de dados geográficos. Essa tendência de utilização de áudio-visual e cartografia é apontada e discutida em detalhe no trabalho de Brauen e Taylor, 2008. Talvez a solução mais interessante que possa ser experimentada, seja uma combinação de práticas consagradas de coleta de dados com as novas forma de obtenção.

Vencida a etapa de organização do Banco de dados geográfico, foi possível realizar a digitalização das camadas vetoriais contendo os objetos (feições) de interesse. Essas camadas foram cruzadas (superpostas) e então foram gerados os mapas temáticos. As redes de drenagem, a hidrografia, as vias etc, cada qual foi separada em uma camada específica. A elaboração dos mapas temáticos veio da combinação dessa camadas com as que contém as quadras, os zoneamentos e o perímetro urbano. É interessante que, segundo o memorial descritivo da lei de criação do Perímetro Urbano, os pontos que determinam os limites do perímetro urbano (visto em linha tracejadas na figura 4) foram listados, em coordenadas UTM, os rumos e distâncias. Uma vez que esses limites não estejam monumentados na realidade física, torna-se uma tarefa difícil localizá-los. Para minimizar essa dificuldade, poderia ser realizada a demarcação de pelo menos alguns deles. Segundo as normas de levantamentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT (NBR 13133), isso se obtém através das técnicas de

levantamentos topográficos, com amarração, testemunhos enterrados, croquis etc.

## 6. Resultados

Os mapas de zoneamento estão entre os principais documentos gerados durante a elaboração do plano diretor de São Martinho.



**Figura 4** – Detalhe da proposta do Mapa de Zoneamento da Sede Municipal fonte: modif. da Cartografia do Plano Diretor de São Martinho.

É interessante observar as contribuições destacadas em Fernandes, 2007 quanto à padronização da simbologia requerida em produtos cartográficos. Pode-se fazer uma relação entre a proposta de padronização apresentada e uma rápida leitura, objetivando sua melhoria visual. Com o intuito de ilustrar as contribuições e as relações com a representação cartográfica, apresenta-se aqui a Figura 4. Na qual foi selecionada uma pequena região do mapa de zoneamento, correspondente à sede do município de São Martinho, onde são perceptíveis as áreas caracterizadas durante os levantamentos. Dessa forma é possível criar uma identidade cartográfica para o município mais adequada e baseada em princípios técnicos de apresentação e generalização cartográficas, executando-se modificações de cores, traços, espessuras de linhas, hachuras, preenchimentos, tipos de letras etc.

## 7. Conclusão

As idéias e discussões expostas aqui não têm a pretensão de esgotar o assunto, mas sim torná-lo cada vez mais passível de discussão. Além disso, abrem espaço para receber contribuições que resultem na consolidação de uma rotina de trabalho na elaboração de um plano diretor. Aplicando-se a municípios que não tem um aporte financeiro vultoso, entretanto tem interesse no reconhecimento cartográfico do seu território.

## 8. Literatura Consultada

- Basseto, C.; Valente, S.; Andrade S. H.; Itame, O. Y.:** *Cartografia e Cadastro: Suporte ao Desenvolvimento de Cidades de Pequeno Porte – Estudo de Caso: Anhumas/SP –Cobrac 2006*
- Brauen, G.; Taylor D. R. F. :** *linked audio representation in cybergartography: guidance from animated and interactive cartography for using sound* . Revista Brasileira de Cartografia No.: 60/03, outubro 2008 p. 223-242
- Costa, G. A. O. P.; Pinho, C. M. D.; Feitosa, Q. R.; Almeida, C. M.; Kux, H. J. H.; Fonseca, G. M. L.; Oliveira, B. A. D.:** *Interimage: Uma plataforma cognitiva Open Source para a Interpretação automática de Imagens Digitais* . Revista Brasileira de Cartografia No.: 60/2004, p.331-337
- Fernandes, V. O.; Loch, R. E. N.:** *Proposta para padronização da Cartografia Cadastral urbana em meio digital*, Revista Brasileira de Cartografia No 59/03, dezembro 2007, p. 279-287
- Geissler, H. J. ; Pereira, C. C.; Loch , C.:** *Cartografia cadastral como Base de Plano de Ocupação e Urbanização em Áreas com Irregularidade fundiária no Município de Itajaí/SC – Cobrac 2008*
- IBGE** consultado em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>
- Júnior, J. B.T.; Ouverney, M. I.; Uberti, M. S.; Antunes, M. A. M.:** *Avaliação de Imagens Ikonos II e Quickbird para Obtenção de Bases Cartográficas para o Cadastro Técnico Municipal* -. Cobrac 2008
- Lei Nº 11.107**, de 6 de Abril de 2005. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)
- Peterson, M. P.:** *A critical assessment of maps and the internet* - Revista Brasileira de Cartografia No.: 60/03, out. 2008 p. 287-292
- SNIC** disponível em: <http://www.cidades.gov.br/capacitacao-1/proext/snic-material-de-apoio-as-universidades/apresentacao/apresentacao.ppt/view>