

A investigação da questão urbana e sócio-ambiental no bairro Passo D'Areia por meio do sistema de informações geográficas

Ana Claudia Giordani ¹
Roberto Cassol ²

Universidade Federal de Santa Maria
Avenida Roraima, nº 1000
Cidade Universitária, bairro Camobi
Santa Maria – RS, CEP: 97105-900
¹geo_giordani@yahoo.com.br
²rtocassol@gmail.com

Abstract. The central objective of the research was to carry through the urban and partner-ambient inquiry, of the quarter D'Areia Step, inserted in the city of Saint Maria - RS, through the use of systems of geographic information, for the elaboration of thematic maps aiming at to contribute as well as for the urban planning and the ambient awareness.

Palavras-chave: systems of geographic information, cartography, environment, urbano planning, sistemas de informações geográficas, cartografia, meio ambiente, planejamento urbano .

1. Introdução

A cidade de Santa Maria, assim como, as demais cidades brasileiras de porte médio, enfrenta graves conflitos ambientais decorrentes principalmente do processo de urbanização desordenado, gerando consequências negativas ao meio ambiente e comprometendo, desta forma, a qualidade de vida de seus habitantes.

Verifica-se que as tentativas pontuais de tratamento dos conflitos socioambientais expressa a política que a problemática está envolvida, depende do interesse dos dominadores a possibilidade de minimização destes conflitos. Deve interessar para alguém que um canal da água continue sendo um conduto de esgoto e/ou lixo a céu aberto, caso contrário qual a explicação para crianças conviverem diariamente com ratos, moscas, mosquitos, baratas, submetidas a várias patologias como tuberculose, leptospirose, problemas respiratórios e de pele.

Além dos aspectos sociais e políticos, cabe aos geógrafos, especificamente, analisar a estrutura e reestruturação socioespacial, processo no qual as áreas de maior risco ambiental são destinadas aos segmentos sociais menos favorecidos.

Neste sentido, este artigo teve por objetivo utilizar a técnica do Sistema de Informações Geográfica (SIG) na investigação dos conflitos socioambientais do bairro Passo D'Areia, inserido no município de Santa Maria – Rio Grande do Sul, localizado entre as coordenadas 53°49'16" e 53°50'21" de longitude oeste do Meridiano de Greenwich e 29°40'44" e 29°41'34" de latitude sul, conforme figura 1.

O bairro Passo D'Areia apresenta conflitos socioambientais, especialmente referentes ao Arroio Cadena. Outra característica verificada durante o trabalho de campo ser foram as precárias condições de infra-estrutura encontradas em determinados locais do bairro, bem como a questão da violência. Os dados secundários não permitiriam esta análise, por isto evidencia-se a importância do trabalho de campo.

Portanto, pode-se dizer que as questões de infra-estrutura urbana estão profundamente relacionadas á questão socioambiental. É importante colocar ainda que a conscientização do homem, com relação ao seu papel na manutenção ou recuperação do equilíbrio ambiental, torna-se imprescindível no momento atual. Assim, faz-se necessário desenvolver o potencial da educação ambiental e dos sistemas sociais, para o desenvolvimento deste processo.

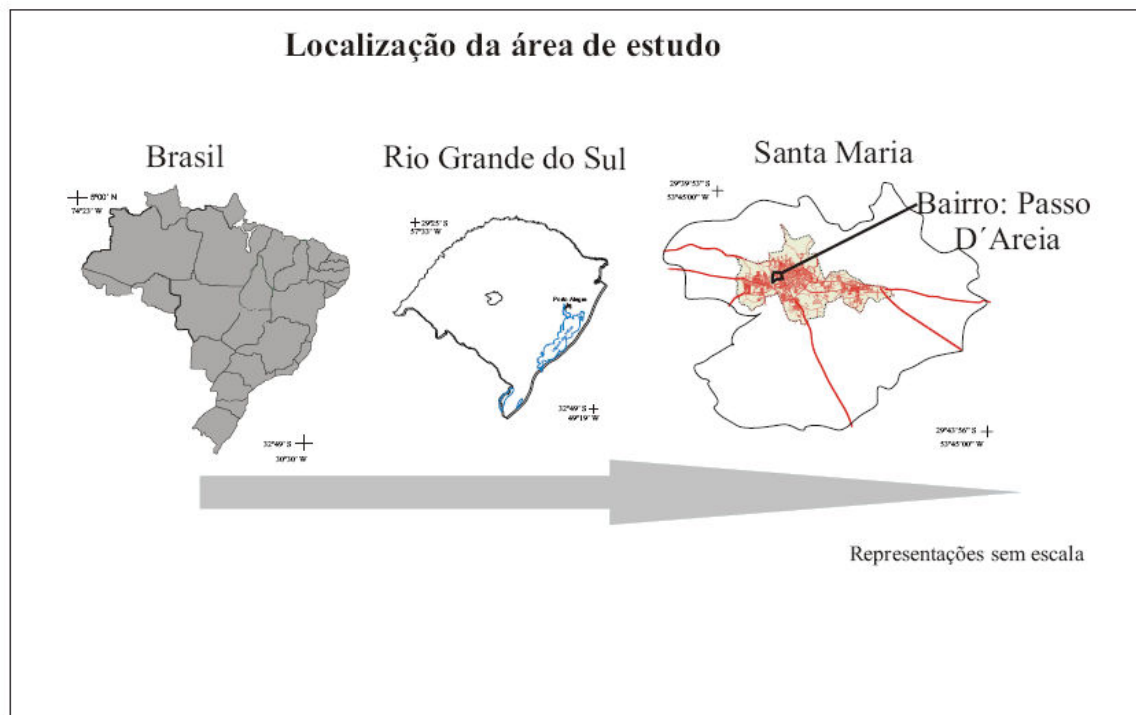


Figura 1: Localização da área de estudo
Fonte: IBGE, 2000
Org: Giordani, A. C. 2006

2. Considerações teóricas

Em caráter de ferramentas para o estudo pertinente a questão urbana e sócio-ambiental, importa analisar de forma teórica o emprego da cartografia temática assim como dos sistemas de informações geográficas. Torna-se mister a definição de conceitos, mesmo que estes envolvam discussões, as quais não se pretende abordar, nas considerações teóricas deste artigo. Devido a estas terem por função somente elucidar a compreensão das ferramentas que podem ser utilizadas para o planejamento urbano e meio ambiente, núcleo deste trabalho.

2.1 Cartografia e sistemas de informações geográficas

Para Ramos (2005, p. 19) a cartografia temática é o ramo da cartografia que se preocupa com a representação espacial dos fenômenos. Assim, torna-se importante o estudo de mapas temáticos.) Os mapas temáticos são mapas especializados, que ilustram o fato de que não se pode colocar tudo num mesmo mapa e que a solução é, portanto, multiplicá-los, diversificando-os Joly (1990). Para Martinelli (1991), os mapas temáticos, na sua multiplicidade, muitas vezes são considerados como objetos geográficos, ao mesmo tempo em que o geógrafo é tido como especialista mais competente para esta tarefa. Na realidade, os mapas temáticos interessam à Geografia na medida em que , não só abordam conjugadamente um mesmo território, como também o consideram em diferentes escalas.

Com a finalidade de representar o espaço geográfico, a Cartografia Temática pode usufruir de modernos instrumentos, como o sensoriamento remoto, cálculo eletrônico e cartografia computadorizada, cartografia multimídia e espacialmente os sistemas de informações geográficas (SIGs).

Neste sentido, Ramos (2005, p. 59) coloca que: “Os SIGs são, na atualidade, um importante instrumental para os pesquisadores envolvidos nas ciências espaciais.” Visto que a cartografia temática tem a preocupação espacial dos fenômenos no que tange a sua representação, os SIGs constituem um meio através do qual pode-se aprimorar a principal função deste ramo d cartografia.

Na Cartografia Temática, Martinelli (1991) destaca a questão da imagem visual, modulando as duas dimensões (x, y) – as duas dimensões da folha de papel que temos para desenhar – variando visualmente manchas em terceira dimensão visual (z). A mancha visível que inscrevemos no plano pode assumir modulações visuais (z). As variações assumidas são chamadas de variáveis visuais, que são: de tamanho, de valor, de granulação, de cor, de orientação e de forma. Destaca-se a variável cor por esta constituir uma realidade sensorial sempre presente, a qual tem grande poder de comunicação visual, além de atuar sobre a emotividade humana. Além do mais A cor é uma variável visual altamente seletiva, portanto, ideal para transcrever relações de diversidade entre objetos, principalmente na implantação zonal.

Estas seis variáveis visuais mais as duas dimensões do plano, portanto, num total de oito, tem propriedades perceptivas que toda transição gráfica de levar em conta para traduzir adequadamente as três relações fundamentais entre os objetos: relações de similaridade/diversidade ($\neq$), de ordem (O) e de proporcionalidade (Q).

Assim, termo cartografia temática é usado para designar todos os mapas que tratam de outro assunto além da simples representação do terreno, deste modo evidencia-se a necessidade da utilização dos SIGs na cartografia temática.

2.2. Sistemas de informações geográficas: alguns conceitos e paradigmas

Os sistemas de informações geográficas têm sido utilizados desde os anos 70 como instrumento de análise e modelagem de dados espaciais e atualmente adquiriram um papel fundamental no desenvolvimento metodológico da geografia. Embora visto por alguns pesquisadores mais conservadores como apenas um conjunto de técnicas, os SIG consistem na verdade em modelos de análise espacial que integrados, constitui a ciência da informação geográfica.

Para que o SIG cumpra suas finalidades, a necessidade de dados a aquisição de dados em geoprocessamento deve partir de uma definição clara dos parâmetros, indicadores e variáveis, que serão necessários ao projeto a serem implementados. Deve-se verificar a existência destes dados nos órgãos (FIBGE, DSG, prefeituras, concessionárias e outros.). A sua ausência implicará um esforço de geração que dependerá de custos, prazos e processos disponíveis para aquisição.

Desse modo, os instrumentos computacionais do geoprocessamento, chamados de sistemas de informações geográficas, permitem a realização de análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Os SIGs tornam possível ainda à automatização da produção de documentos cartográficos.

Sabe-se que os SIGs apresentam um conjunto de funções de amplas aplicações espaciais, voltadas para a integração de dados, que agrupam idéias desenvolvidas em diferentes setores.

Para Assad; Sano (1998) o termo sistemas de informações geográficas (SIG) refere-se a aqueles sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica.

Pode-se afirmar que geographicial information systems GIS – é um conjunto poderoso de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real para um objetivo específico. Esta definição enfatiza as ferramentas de GIS: hardwares, softwares, bancos de dados e sistemas de gerência de bancos de dados.

3. Metodologia

A metodologia da pesquisa sustenta-se sob três pilares; utilização de dados censo demográfico do IBGE, 2000 para a elaboração de mapas temáticos, trabalho de campo para aplicação de entrevista e seleção e músicas com temática ambiental para gerar filme a fim de sensibilizar a população par as questões ambientais.

O bairro Passo D'Areia tem um total de 7 setores censitários, numerados pelo IBGE os números a seguir: 431690705000159, 431690705000161, 431690705000162, 431690705000163, 431690705000164 e 431690705000165, na pesquisa utilizaram-se apenas os três últimos números de cada setor censitário para os identificar.

A partir da identificação dos setores censitários elaborou a base cartográfica no SIG do INPE, o spring 4.0, neste software foi realizado o georreferenciamento da base cartográfica. Com a base cartográfica pronta, selecionou-se os dados do IBGE, 2000 que seriam empregados, definiu-se seis temas: domicílios, população, alfabetização, abastecimento de água, banheiros e esgotamento sanitário e destino do lixo. Em cada tema foi elaborado o número de mapas de acordo com as informações apresentadas pelo IBGE, 2000, totalizando 26 mapas.

Para a elaboração dos mapas, após a base cartográfica pronta, utilizou-se o aplicativo ArcView Gis 3.2, onde definiu-se as classes dos dados aplicando a fórmula de Sturges, a qual é expressa pela equação: $K = 1 + 3.3 \log N$, onde K corresponde ao número de classes e N ao número dos dados. Além de definir o numero de classes foi definido o intervalo entre elas, aplicando-se a formula da amplitude $h = H/K$, onde h corresponde ao intervalo das classes, H corresponde à amplitude dados e K ao número de classes.

Com a definição das classes e dos intervalos dos mapas, definiu-se pela elaboração de mapas coropléticos com modo de implantação zonal, com variável visual cor empregando a propriedade perceptiva seletiva. Para arte finalizar os mapas foi empregado o software CorelDRAW 12.

Para a aplicação das entrevistas buscou-se as características da população, classificação em relação aos equipamentos urbanos e ao meio ambiente.

Para efetivar a análise referida se faz necessário a investigação dos fenômenos no espaço e no tempo. A fim de sensibilizar uma comunidade deve-se tê-la determinada. Assim, devido a restrições como tempo, material, custo, mão-de-obra, entre outros, a técnica da amostragem foi utilizada como recurso.

Importa esclarecer os conceitos de população, amostra, amostragem, e unidades amostrais . De acordo com Gerardi; Silva (1981, p.12)

População: é um conjunto de elementos com uma característica em comum. Amostragem: é o processo de retirada da amostra Amostra: é uma parte representativa de uma população. Unidades amostrais: são elementos a partir dos quais são levantadas informações, podem ser espaciais (pontos, linhas e áreas) ou não espaciais (dados).

Neste sentido, a população envolvida no trabalho representa-se pela área urbana do município de Santa Maria-RS. Considera-se que a amostra deveria ser um bairro¹ do município em questão, para isto utilizou-se da amostragem intencional, que conforme as autoras “seleciona indivíduos ou amostras que consideramos serem típicas ou representativas do total da população, são os ‘estudos de caso’.” Mencionando que a pesquisa se constitui em um estudo de caso, é válido ressaltar que o método está sendo abordado, é o indutivo, o qual segundo Gerardi; Silva (1981, p.5) “este método teve e tem ainda um papel importante na pesquisa geográfica visando o desenvolvimento do conhecimento científico.” A partir da amostragem empregada o bairro Passo D’Areia foi considerado a amostra escolhida.

Para determinar quantas quadras seriam entrevistadas em cada setor censitário, recorreu-se à amostragem, para isto foi utilizada a fórmula: $K = N/n$, onde N corresponde ao tamanho da população, n ao tamanho da amostra e K corresponde ao intervalo da amostragem. Optou-se por uma amostra de 20%, para não comprometer os resultados obtidos, acredita-se que uma amostra de 20% seja suficiente, porque no caso desta pesquisa a variabilidade da população é grande.

Assim o setor censitário 159 apresenta 37 quadras, utilizando-se a fórmula acima citada teve 7 quadras para a aplicação da entrevista, estes valores se repetem para o setor censitário 162

O setor censitário 160 apresenta 28 quadras devido ao processo de amostragem teve seis quadras selecionadas, estes valores se repetem para o setor censitário 163. O setor censitário 164 apresenta 24 quadras, teve 5 selecionadas. O setor censitário 164 apresenta 170 teve 14 quadras selecionadas. O setor censitário 165 apresenta 40 quadras, teve 8 selecionadas. O número de quadras por setor censitário foi levantado através do Mapa do setor urbano (MSU) de 2000 na escala de 1:2863, que tem como fonte o IBGE.

Após a definição das quadras que seriam analisadas, foi necessário definir quantos lotes por quadra seriam entrevistados. Para isto, optou-se por utilizar a amostragem aleatória através do sorteio dos lotes de cada vila. Assim, definiu-se que de cada quatro lotes um morador seria entrevistado.

O instrumento de pesquisa foi elaborado com questões fechadas, porém com algumas alternativas abertas, isto se deve a problemática da pesquisa que envolve aspectos qualitativos e quantitativos. No conjunto o questionário consta com 3 tópicos analisados subdivididos em diversas variáveis, o que resultou em um maior número de informações coletadas. O objetivo principal foi identificar condições de infra-estrutura do Bairro Passo D’Areia, bem como os impactos sócio-ambientais decorrentes da ação antrópica. Foi necessário definir as quadras e os lotes em que se aplicaria o instrumento de pesquisa

No trabalho de campo a técnica da entrevista foi utilizada, para Lakatos; Marconi (1991, p.195), “a entrevista é o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional.” Eles acrescentam ainda que “É um processo utilizado na investigação social, para a coleta de dados e para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”.

O tipo de entrevista adotado, na pesquisa foi a padronizada, na qual, segundo os mesmos autores, segue-se um roteiro previamente estabelecido, onde as perguntas feitas ao indivíduo são pré-determinadas. As perguntas realizadas, em sua maioria foram do tipo fechada, com respostas objetivas, mas também foram realizadas perguntas abertas, com respostas subjetivas.

Com o intuito de verificar se as perguntas da entrevista eram respondidas adequadamente e se as respostas dadas não denotavam dificuldade no entendimento das

¹ Visto que a pesquisa é a continuidade de um estudo dos bairros de Santa Maria, onde já se efetuou-o de três bairros, o Parque Pinheiro Machado, Camobi e Salgado Filho.

questões, realizou-se anteriormente um teste piloto, no qual se entrevistou 4 residências, o bairro Passo D'Areia. Diante do sucesso da aplicação das entrevistas pode-se concluir o trabalho, entrevistando os moradores das demais quadras selecionadas pelo processo de amostragem, explicado anteriormente. O instrumento de pesquisa encontra-se no anexo 01.

Com o término da aplicação das entrevistas, os dados foram quantificados, formando o Banco de Dados, onde as informações foram trabalhadas no programa Excel, com a construção de gráficos, representando os dados gerais do Bairro.

Para sensibilizar a população em relação ao meio ambiente realizou-se um filme. Como procedimentos metodológicos cita-se escolha das músicas com temática ambiental, definição da música que atendia os anseios de relacionar o sistema econômico ao meio ambiente, seleção de imagens para correlacionar, utilização do software Movie Maker para a elaboração do filme.

Após a elaboração dos mapas temáticos e dos gráficos realizou-se a análise dos resultados. Bem como a construção de um *site*² em linguagem html para disponibilizar os resultados da pesquisa, os resultados foram apresentados no *site* em forma de mapas e gráficos para facilitar a visualização e conseqüentemente o entendimento dos mesmos.

4. Resultados

Em relação aos dados do IBGE de 2000, foram elaborados mapas coropléticos, aplicando a variável visual cor, com propriedade perceptiva seletiva, tendo como modo de implantação zonal. Foram elaborados 26 mapas, divididos em seis temas: domicílios, população, alfabetização, abastecimento de água, banheiros e esgotamento sanitário e destino do lixo.

Através da análise dos mapas de modo geral se expressa a segregação social existente no bairro Passo D'Areia. A espacialização dos dados referentes aos domicílios mostra que o número de casas é superior ao de apartamentos, e de domicílios próprios é superior ao de alugados. Em relação à população é possível inferir a partir dos mapas que há predomínio os domicílios com três moradores do que com seis. Referente a alfabetização há predomínio na faixa etária de 20 – 24 anos em detrimento da de 50 – 54 anos.

O abastecimento de água outra forma apresenta os maiores índices, sendo seguida de abastecimento ligado à rede geral e finalmente a abastecimento de água por poço ou nascente. Em relação aos banheiros o número de domicílios com presença é muito superior ao número de domicílios com ausência. O tipo de esgotamento sanitário que predomina no bairro é o por fossa séptica, sendo seguido de por fossa rudimentar, vala, rio, lago ou mar, sendo o último índice de esgotamento sanitário o via rede geral. Referente ao destino do lixo o que predomina é o outro destino, seguido por serviço de limpeza, caçamba, queimado na propriedade, enterrado na propriedade com índices iguais a opção jogado em terreno baldio ou logradouro, tendo como último destino para o lixo o jogado em rio ou lago.

Em relação à entrevista aplicada no trabalho de campo, a partir dos dados coletados elaboraram-se gráficos, a respeito de características da população, classificação em relação aos equipamentos urbanos e ao meio ambiente.

Como característica da população destaca-se: faixa etária de 20 – 30 anos, com ensino fundamental, tendo como ocupação estudante, desempregado, outros. Renda média familiar até um salário mínimo, com índices consideráveis de 2 a 4 salários mínimos. Os equipamentos urbanos: rede de água, rede de luz, rede de esgoto, coleta de lixo foram

² O qual está disponível na URL: <http://www.ufsm.br/passodareia>.

classificados pela maioria da população como bom, a pavimentação destaca-se como equipamento urbano classificado como regular.

Em relação ao meio ambiente, a maioria da população não separa os resíduos, dentre os que separam os materiais recicláveis vão para os catadores. A população em sua maioria gostaria de ter o bairro ou a rua arborizada, com árvores com folhas o ano todo, preferencialmente plantadas na via pública com responsabilidade da Prefeitura municipal. Sobre o Arroio Cadena a população sugere a canalização como solução. A maioria da população afirma que gosta de morar no bairro.

O processo de educação ambiental foi realizado a partir da seleção de três músicas com a temática ambiental: Oxigênio, composição Rogério Flausino e Zé Ramalho, Planeta Azul, composição Xororó e Aldemire e Progresso, composição Roberto Carlos e Erasmo Carlos. A música escolhida foi Progresso de Roberto Carlos, justamente por fazer a relação do sistema capitalista com o meio ambiente. Utilizando-se software específico associou-se imagens a letra da música, realizando-se assim um filme para contribuir com a educação ambiental da comunidade local do bairro Passo D'Areia.

5. Considerações Finais

Como sugestões aponta-se que deveria haver um planejamento, adequado do bairro, utilizando-se do levantamento dos problemas que o bairro enfrenta, para a partir destes estruturar possíveis soluções, que vão ao atendimento das necessidades do bairro, que busquem atuar na melhoria da qualidade de vida da população e da preservação ambiental.

Observa-se a autoridade da Geografia em relação à teoria e a espacialização dos fenômenos. O mapeamento das informações permite identificar os locais que demandam mais investimentos públicos, assim eles podem ser utilizados de forma mais precisa e eficaz.

Salienta-se também a validade da utilização dos SIG's, principalmente da cartografia temática para a espacialização dos dados coletados. A apresentação de mapas em meio digital é uma aérea da Cartografia em pleno desenvolvimento, disponibilizou-se os mapas, os gráficos e o filme em uma pagina da Internet para sociabilizar a utilização dos resultados desta pesquisa, visando colorar para formulação de políticas públicas que irão ordenar o planejamento do bairro Passo D'Areia e conseqüentemente o seu desenvolvimento urbano. Assim como dispor materiais do espaço vivido para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem que considerem a escala local.

Desta forma, percebe-se a importância desta pesquisa para o planejamento urbano do bairro analisado, obtendo informações mais próximas da realidade dos moradores, destacando os principais problemas de infra-estrutura, da população e do meio ambiente. Assim, o trabalho teve como propósito contribuir para a sensibilização das pessoas em relação aos problemas urbanos - sociais e ambientais, funcionando como uma ferramenta para o planejamento urbano das áreas estudadas, a fim de melhorar a qualidade de vida dos moradores e favorecer a preservação ambiental, e disponibilizando recursos para as escolas do bairro e do município que trabalham o espaço vivido.

6. Referências

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informação Geográfica**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA – SPI/EMBRAPA – CPAC, 1998.

GERARDI, L. H. de O.; SILVA, B. C.N. **Quantificação em Geografia**. São Paulo: Difel, 1981.

JOLLY, F. **A Cartografia**. Campinas -SP: Papirus, 1990.

MARTINELLI, M. **Curso de Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 1991.

RAMOS, C. da S. **Visualização cartografia multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo: Ed. da UNESP, 2005.