

# Aplicação de Sistema de Informações geográficas na Gestão educacional pública

**Renato Guilherme Hexsel<sup>1</sup>**  
**Profº. Msc. Adriane Brill Thum<sup>2</sup>**  
**Profº. Dra. Viviane Todt<sup>3</sup>**

UNISINOS  
Especialização em Informações Espaciais Georreferenciadas  
93.022-000 São Leopoldo RS  
<sup>1</sup>[geoambi@gmail.com](mailto:geoambi@gmail.com)  
<sup>2</sup>[adrianebt@unisinos.br](mailto:adrianebt@unisinos.br)  
<sup>3</sup>[vivianetodt@unisinos.br](mailto:vivianetodt@unisinos.br)

**Resumo:** O artigo descreve projeto elaborado para área de estudos em gestão escolar municipal em Esteio, Rio Grande do Sul, Brasil, cujos objetivos principais foram gerar transferência de conhecimento, propor estratégias para sensibilizar o poder público no que tange ao planejamento e gestão, capacitação e apoio na utilização Sistema de Informações Geográficas – SIG, com vistas de construir um protótipo de Cadastro Multifinalitário Municipal, inicialmente escolhendo-se a área da gestão educacional municipal para sua aplicação dada a importância que ela representa à sociedade, o grau de complexidade de dados a ela delegados e às contribuições positivas que dela poderão resultar. Para tanto, foi feito um levantamento de dados bibliográfico e de trabalhos de campo para a sua organização inicial, bem como a unificação de um banco de dados das Secretarias interessadas em partilhar desse projeto. Pretende-se com este projeto fornecer aos gestores municipais uma ferramenta amplamente difundida e aplicada como potencializadora na tomada de decisões da gestão pública municipal.

**Palavras-chave:** Sistema de Informações Geográficas – Planejamento Territorial – Gestão Escolar Municipal

**Abstract:** The paper describes the project study area prepared for school management in the municipality of Esteio, Rio Grande do Sul, Brazil, whose main objectives were to generate knowledge transfer, propose strategies to sensitize the public regarding the planning and management, training and support use Geographic Information System - GIS, in order to build a prototype of municipal Multipurpose Cadastre, initially choosing the area of education management to local application given the importance it represents to society, the degree of complexity of data to it delegates and the positive contributions that may result from it. To that end, we made a survey of literature data and field work for their initial organization, as well as the unification of a database of the Departments interested in sharing this project. The aim with this project to provide municipal managers a tool widely disseminated and applied as an aggravator in decision-making of municipal public administration.

Keywords: Geographic Information System - Spatial Planning - School Management Municipal

## 1 Introdução

A área da educação na Sociedade atual vem merecendo grandes reflexões, críticas, e até preocupações, que a tornam presente foco de debates em variados segmentos, tanto por parte dos docentes dos meios de comunicação de massa, destacando a temática de maneira que ela esteja viva na mente da população e de seus atores.

Entretanto, a Educação pública, de forma particular, é, destacadamente, a esfera desse segmento que insere a maior parte da população em idade escolar, além de empregar milhares de pessoas nas salas de aula, nas áreas de apoio, nas direções escolares e nas secretarias de educação. Neste aspecto, quando falamos de administrar estruturas educacionais públicas, remetemos ao uso de ferramentas eficientes que permitam a análise, o diagnóstico e a tomada de decisões de gestão. Pode-se afirmar que a exceção seja a área pedagógica e a de cumprimento legal, até porque se necessita manter índices educacionais mínimos para receber as verbas oriundas das esferas estaduais e federais, as quais garantem a manutenção básica dos educandários e setores a eles ligados.

O controle mais apurado de suas responsabilidades requer das gestões o pleno cumprimento de algumas questões, tais como: a distância percorrida pelos alunos até sua escola é adequada, e o transporte público é suficiente para os mesmos; obstáculos ou cenários não impedem que alunos e educadores desloquem-se com facilidade até a escola; as escolas atendem plenamente a comunidade no seu entorno, com estrutura e recursos humanos, e materiais adequados; o resultado do desempenho escolar tem reflexos dos aspectos ambientais— enchentes, longas distâncias da escola, insegurança, intempéries, e isto é levado em conta pelas escolas; na matrícula dos alunos, é dada preferência para aqueles que residem nas imediações das escolas; os índices educacionais – IDEB<sup>1</sup>, Provinha Brasil, e os indicadores como aprovação, reprovação, abandono e distorção idade-série, são relacionados a fatores ligados à situação de vulnerabilidade social a que os alunos estão submetidos, e é levado em conta pelo gestor.

Estas e muitas outras questões podem e devem ser consideradas na Gestão Escolar, demonstrando o quanto a educação pública necessita de recursos gerenciais de retorno mais preciso, e de respostas mais eficazes às demandas da população.

## **1.1 SIG – Sistema de Informações Geográficas**

Pertencente ao campo da Ciência da Geoinformação, os Sistemas de Informação Geográfica – SIG são “*o conjunto de tecnologias que integram as fases de coleta, processamento e uso de informações relacionadas ao espaço físico de um território, além de seus cruzamentos, análises e produtos*” (FITZ, s.d.). Tendo em vista a evolução da informática, com o consequente aumento da capacidade de processamento e sofisticação dos sistemas e programas, a tecnologia de Geoprocessamento, destacadamente as ferramentas de SIG, cada vez mais amplia o seu espaço de utilização, particularmente nas prefeituras, onde seu emprego pode atingir as áreas mais diversas, como ordenamento e gestão do território, otimização de arrecadação, localização de equipamentos e serviços públicos, identificação de público-alvo de políticas públicas, gestão ambiental, gerenciamento do sistema de transportes e gestão da frota municipal.

Este conjunto de recursos tecnológicos dos SIG, dos quais fazem parte: banco de dados alfanuméricos e mapas georreferenciados da localidade, recursos computacionais, e também recursos humanos treinados, permitem relacionar os mais diversos dados disponíveis ao mapa da área de interesse, de maneira que uma visão ‘espacial’ facilite a análise daqueles dados ou informações antes armazenados em planilhas isoladas, ou representados em gráficos ou percentuais, nem sempre de fácil compreensão. Estes mapas digitais, além de aperfeiçoar a visualização dos resultados, oferecem a inter-relação e o cruzamento de dados de origens diversas.

Com os SIG, por exemplo, podem-se simular cenários de inundação que podem atingir populações principalmente em locais ribeirinhos, através do acompanhamento de precipitação pluviométrica e os índices de transbordamento de riachos, córregos e rios, e, com isso, prevenir os moradores dessas áreas a retirarem-se antes de serem atingidos pelas águas. Outra possibilidade de vínculo de populações atingidas por cheias à falta às aulas, por exemplo, é o acometimento de doenças de transmissão hídrica, cujos dados são registrados nos Postos de Saúde e hospitais, muitas vezes utilizados pontualmente na cura de doenças e algumas ações da vigilância sanitária, pouco explorados pela área de educação como planejamento.

## **1.2 Aplicação do SIG livre**

---

<sup>1</sup>IDEB = O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica foi criado em 2007 pelo Ministério da Educação do Brasil para medir a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. É aplicado em todas as escolas a cada 2 anos.

A Gestão Escolar, área da administração pública que lida com um grande e complexo volume de dados, cuja manipulação nem sempre se mostra eficiente, visto que informações de docentes, de discentes, das estruturas escolares, da demanda por matrícula, da projeção populacional, dentre outros, remete-se à utilização de ferramentas que possibilitem melhor planejamento e visão espacial de suas realidades, bem como os cenários futuros para a área educacional.

Considerando que a administração pública tem limitações financeiras para desembolsar, optou-se pelo uso de ferramentas SIG livres ou de código aberto, visando criar uma cultura organizacional na sua aplicação.

Este primeiro passo poderá gerar um cenário fértil para que o Cadastro Técnico Multifinalitário – CTM<sup>1</sup> seja implementado, abrangendo boa parte das demais áreas da gestão pública.

Acredita-se que, para administrar-se um território eficientemente, as informações do mesmo, distribuídas espacialmente, necessitam de coleta, ordenamento e análise com o emprego de novas tecnologias, e podem ser de grande avanço nas gestões públicas.

Milton Santos infere que

*“...o território se informatiza mais, e mais depressa que a economia, ou que a sociedade. Sem dúvida, tudo se informatiza, mas no território este fenômeno é mais marcante na medida em que o trato do território supõe o uso da informação, que está presente também nos objetos (SANTOS, 1998, p.140).”*

## 2 Referencial Teórico

Em Introdução à Ciência da Geoinformação, em CÂMARA ET AL(2001), há indicativos para preparar os diversos planos de informação, bem como variados métodos de inferência geográfica para tomada de decisões. Assim sendo, contribui visto que propõe uma otimização na interação entre dados espaciais.

A dissertação de mestrado de *WebGISAL – uma aplicação protótipo para a Web*<sup>2</sup> MIGUEL(2002), apresentada um protótipo de SIG WEB – Sistema de Informações Geográficas disponíveis na WEB. O autor descreve de maneira acessível às diversas ‘partes’ que compõem uma ferramenta de SIG WEB, e discorre sobre as principais possibilidades de tecnologias de uso livre.

Amplas informações e argumentos comprovam a vantagem na aplicação de SIG na gestão pública, à medida que dados alfanuméricos tornam-se dados geográficos, a partir do qual melhores e mais eficazes análises, e consequentemente, decisões mais precisas podem ser tomadas. Através do trabalho *Geoprocessamento como ferramenta de Gestão Urbana*, apresentado no I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, de 17 e 18 de outubro de 2002, CORDOVEZ (2002), apresenta alguns exemplos que, apesar de terem sido detectados problemas dos mais diversos tipos, hoje são referências na aplicação de geotecnologias na área pública. O destaque deste artigo é da capacidade de incorporar junto ao gestor o valor dessas tecnologias a favor de sua administração.

Cabe também ressaltar ainda que as possibilidades de compartilhar conhecimentos entre gestões públicas que já utilizaram os SIG na gestão pública é realidade, visto que há na rede mundial de computadores - web espaços de discussão e disseminação dessas experiências.

## 3 Área de Estudo

A área de estudo é o Município de Esteio, localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre, e dista a 13km da Capital do Rio Grande do Sul (Figura 1). Seus limites territoriais são com os municípios de Canoas, Sapucaia do Sul, Gravataí, Cachoeirinha e Nova Santa Rita. Pertence à Sub-bacia do Rio dos

1O CTM comprehende desde as medições, que representam toda a parte cartográfica, até a avaliação socioeconômica da população; a legislação, que envolve verificar se as leis vigentes são coerentes com a realidade regional e local; e a parte econômica, em que se deve considerar a forma mais racional de ocupação do espaço, desde a ocupação do solo de áreas rurais até o zoneamento urbano (Bertocchi Et Al [s.d.]).

2A Word Wide Web, ou simplesmente WEB, que significa em português significa “Rede de Alcance Mundial, é um sistemas de compartilhamento de documentos, mídias e outros recursos através da Internet.

Sinos que margeia seu território a oeste, e possui acessos pelas Rodovias BR116, RS-118, e futuramente pela BR448 em construção, pelo TRENSURB, e Rede Ferroviária, além daqueles municípios limítrofes.

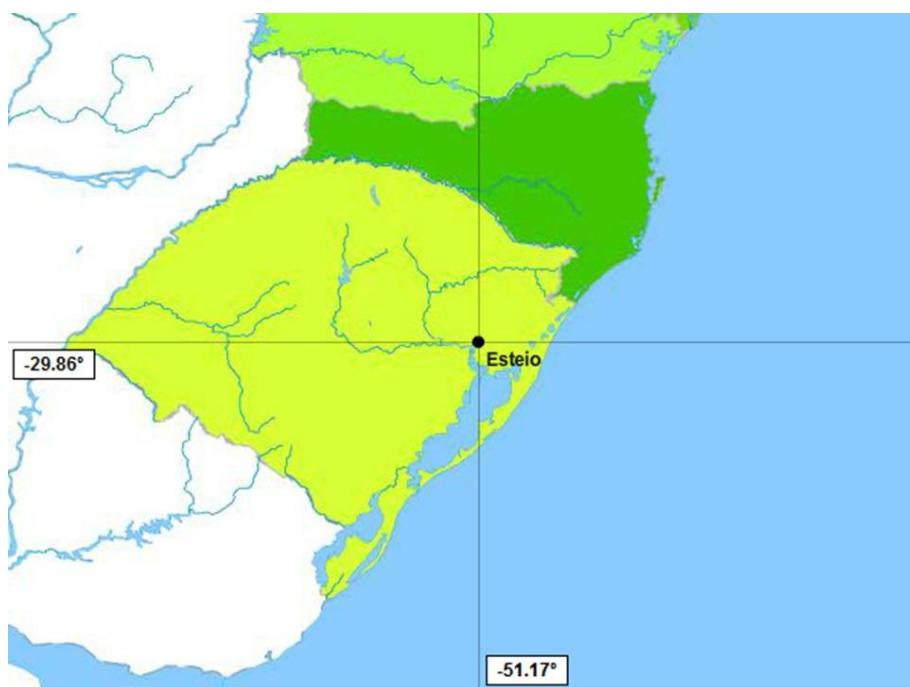
Possui área de 28km<sup>2</sup>, altitude média de 29m do nível do mar, e suas coordenadas geográficas: Latitude 29°51'39" S, e Longitude 51°10'44" O.

Seu clima é classificado como subtropical Cfa<sup>1</sup>, e possui oscilação térmica ampla, chegando a temperaturas de 0° C no Inverno e a próximo de 40°C no auge do Verão, os quais, com a presença constante de umidade relativa do ar próxima a 60%, aumenta a sensação de desconforto.

Sua população é de 80.775 habitantes (IBGE, 2010), e possui uma forte ligação com os demais Municípios conurbados dessa Região.

Esteio está na 59<sup>a</sup> colocação no IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano – PNUD/ONU) - Ranking Nacional, e 2<sup>a</sup> colocação no mesmo índice na Região Metropolitana de Porto Alegre - RMPA, a renda *per capita* o coloca na 4<sup>a</sup> posição na RMPA (IBGE 2000) - R\$ 12.187,00 – (2007), seu Índice urbanização é de 99,89% (Atlas Socioeconômico, RMPA 2000).

Esteio (Fig.1) caracteriza-se por possuir economia bastante diversificada, e destacou-se no ramo industrial de portes médio e grande até as décadas de 1980 e 1990, a partir do qual comércio e serviços passam a predominar no município, e tornam-se determinantes como as principais fontes de tributos e de geração de emprego a parte da população trabalhadora esteiense.



**Figura 1 :** Mapa da localização de Esteio - Fonte: IBGE

### 3.1 Indicadores Educacionais

Quanto às crianças e jovens matriculados em escolas no Ensino Básico (Tab.1), excluindo, desta forma os Ensinos Médio, o de Jovens e Adultos e o Profissionalizante/Técnico, considerando idades entre os 5 anos e os 16 anos, Esteio possui:

<sup>1</sup>Cfa = Clima temperado úmido com Verão quente, conforme classificação climática de Köppen-Geiger

Alunos	Rede	Número de Estabelecimentos	Percentual
7.759	Municipal	22	73,1%
2.851	Particular	28	26,9%
10.610	TOTAL	50	100%

**Tabela 1** – Número de Alunos matriculados nas Redes Municipal e Particular de Esteio, RS  
Fonte: SEC,RS - Matrículas iniciais de 2011

A taxa de alfabetização de Esteio (Tab.2) possui cobertura de 97,5% da população, e, comparando com os Municípios vizinhos, o mesmo aparece na primeira colocação junto com Canoas.

Município	Índice de Alfabetização - %
Canoas	97,5
Esteio	97,5
Novo Hamburgo	96,8
São Leopoldo	97,0
Sapucaia do Sul	96,9

**Tabela 2** – Comparação dos Índices de Alfabetização entre cinco municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre  
Fonte: IBGE, 2010

#### 4 Metodologia

A partir da constatação de que há potencial para aplicação de SIG na gestão pública municipal, e do apoio dos secretários de Planejamento, da Educação, da Assistência Social e da Habitação, foi formado um grupo de trabalho de servidores municipais dessas secretarias para coletar, organizar e padronizar seus bancos de dados.

A partir dessa padronização e organização, o próximo passo foi vincular esses bancos de dados em forma de planilhas ao de SIG proposto, para o qual será seguido este breve roteiro:

- Solicitação às Secretarias de Assistência, de Saúde, de Segurança Pública e de Educação a indicação de um funcionário do quadro fixo que manipule planilhas/banco de dados para fazer parte do grupo;
- Reunião do grupo para definição de um modelo único de planilha/banco de dados;
- Primeiros testes com os SIG TerraView<sup>1</sup> e gvSIG<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>O TerraView é um conjunto de ferramentas geoespaciais, que permite a criação de mapas temáticos com os mais diferentes tipos de legendas, além de ser compatível com dados nos formatos MID/MIF, Shapefile e Tab/Geo. É desenvolvido e mantido pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil.

<sup>2</sup>GvSIG – É um software livre empregado em um Sistema de Informações Geográficas, desenvolvido por diversas Universidades mediante encomenda pela Prefeitura de Valência, Espanha, para aplicação na

- d) Apresentação do trabalho aos gestores municipais;
- e) Verificar a precisão de informações territoriais junto aos órgãos federais como IBGE<sup>1</sup>, MDS<sup>2</sup>, MS<sup>3</sup>, MEC<sup>4</sup>, estaduais como SEC<sup>5</sup>, FEE<sup>6</sup>, SSP/RS<sup>7</sup>, e demais secretarias municipais como Educação, Saúde, Assistência Social e Segurança Pública;
- f) Manter contato com outras Prefeituras e Órgãos Públicos e Privados visando conhecer a utilização de ferramentas e técnicas de geolocalização de informações territoriais;
- g) Utilizar mesmo programa de geolocalização para a Assistência Social, Saúde, Educação e Segurança, escolhidas para dar o início ao trabalho;
- h) Apresentar o trabalho de geolocalização priorizando a UT 14 – Bairro Parque Primavera, visto que se trata de ‘Território de Paz’<sup>8</sup> de Esteio, com o propósito de oferecer ferramenta de trabalho de gestão, e incentivando seu emprego nas demais UT’s.

A seguir, dois exemplos de planilhas utilizadas pelas Secretarias Municipais (Plan.3 e Plan.4), e aquela de uso unificado, escolhida pelo grupo de trabalho (Plan.5):

**Homicídios Dados [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel**

**Dados originais mantidos sob sigilo**

	A	B	C	D	E	F
1	DATA	HORA	LOCAL	UT	BAIRROS	NOME
2						
3	3/1/2008	23:30	RUA 1	14 – P. Primavera	Figueiras	JOSE
4	4/2/2008	04:25	RUA S	10 – São José	São José	MARC
5	4/2/2008	04:25	RUA S	10 – São José	São José	KLEB
6	19/2/2008	04:40	RUA E	10 – São José	São José	PAUL
7	20/2/2008	20:25	AV GO	12 – S. hácio	Santo Inácio	CARL
8	4/3/2008	03:15	RUA Q	14 – P. Primavera	Primavera	RUDI
9	4/3/2008	03:15	RUA Q	14 – P. Primavera	Primavera	MARI
10	11/4/2008	23:35	RUA E	10 – São José	São José	SAMU
11	26/4/2008	17:45	RUA D	9 – Liberdade	Navegantes	EVAN
12	17/5/2008	11:15	RUA L	10 – São José	Cruzeiro	PATR
13	17/5/2008	11:15	RUA L	10 – São José	Cruzeiro	LUIZ
14	30/5/2010	21:15	RUA J	14 – P. Primavera	Primavera	NILS
15	28/6/2008	06:30	RUA D	3 – Novo Esteio	Pedreira	DION
16	12/6/2008	17:50	TRAV	14 – P. Primavera	Primavera	JOAO
17	20/6/2008	09:33	RUA L	14 – P. Primavera	Primavera	FABIO
18						
19	1/8/2008	22:35	RUA R	11 – Vila Olímpica	Vila Olímpica	RONA
20	1/9/2008	03:10	RUA B	10 – São José	Cruzeiro	LUIS
21	4/9/2008	06:00	TRAV	14 – P. Primavera	Primavera	SALU
22	4/9/2008	23:45	AV GO	12 – S. hácio	Santo Inácio	PAUL
23	29/10/2008	17:00	RUA Q	14 – P. Primavera	Primavera	VAND
24	22/11/2008	02:50	AV DA	12 – S. hácio	Santo Inácio	DANI
25	7/12/2008	05:45	AV PA	6 – Centro	Centro	RAFA
26	7/12/2008	22:50	AV LM	14 – P. Primavera	Primavera	CLAU
27	28/12/2008	01:30	RUA B	11 – Vila Olímpica	Vila Olímpica	GABE
28						
29	A	B	C	D	E	F
30	DATA	HORA	LOCAL			NOME
31	20/1/2009	16:35	RUA	14 – P. Primavera	Primavera	EDW
32	21/1/2009	21:00	RUA	10 – São José	São José	WAG
33	1/2/2009	17:00	PAR	13 – J. Planalto	Jardim Planalto	JOSE
34	10/2/2009	23:00	RUA	14 – P. Primavera	Primavera	VALM
35	15/2/2009	19:30	TRA	3 – Novo Esteio	Pedreira	JOEL
36				42 – S. Inácio	Centro Inácio	LINE

**Planilha de Homicídios**

**Dados originais mantidos sob sigilo**

	A	B	C	D
30	DATA	HORA	LOCAL	NOME
31	20/1/2009	16:35	RUA	Primavera
32	21/1/2009	21:00	RUA	São José
33	1/2/2009	17:00	PAR	Jardim Planalto
34	10/2/2009	23:00	RUA	Primavera
35	15/2/2009	19:30	TRA	Pedreira
36				

**Tabela 3** - Planilha da Secretaria Municipal de Segurança Pública e Trânsito SMASPT – Registro de Homicídios no município  
Fonte : SSP/RS

*Conselleria de Infraestructuras y Transporte - (CIT), setor de infraestrutura e transportes (CIT) municipal.*

1IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

2MDS - Ministério do Desenvolvimento Social

3MS – Ministério da Saúde

4MEC – Ministério da Educação

5SEC – Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul

6FEE – Fundação de Economia e Estatística do RS

7SSP/RS – Secretaria de Segurança Pública do RS

8Território de Paz – Conceito desenvolvido pelo Ministério da Justiça brasileiro que visa dotar de verbas, metodologias, capacitação e investimentos nos municípios cujas vulnerabilidade social e índices de criminalidade estiveram altos. O principal programa implantado nos Territórios de Paz é o PRONASCI – Programa Nacional de Segurança Pública com Cidadania, como que ocorre com Esteio, contemplado em 2009.

A	B	C	D	E	F	G	H
673	5436277140 A	PRA	CENTRO	RUA P	3265100		
674	5436496128 P	ANT	OLIMPICA	R SAN	3285000		
675	5437224695 JU	TERE	SANTO INACIO	RUA R	3290300		
676	5437463240 JC	ERO	CENTRO	RUA G	3260010		
677	5438026145 IN	JOSÉ	BAIRRO DO PARQUE	RUA A	3270660		
678	5438498918 E	MAR	SAO JOSE	RUA S	3285770		
679	5438940556 C	MAR	CENTRO	RUA V	3280001		
680	5439140685 C	GRA	SAO SEBASTIAO	R ERV	3270590		
681	5439534292 Z	MAR	PARQUE AMADOR	R ALE	3280060		
682	5439556695 R	MAR	OLIMPICA	R SAN	3285050		
683	5439950946 C	DOL	PARQUE PRIMAVERA	RUA L	3295720		
684	5439968837 M	MAR	PARQUE AMADOR	R ALE	3280060		
685	5440640300 M	ELY	PARQUE SANTO INAC	R CLA	3290310		
686	5442754729 C	TERE	VILA ESPERANCA	BECHO	3285500		
687	5443621897 B	ROS	BOQUEIRAO	TRAV	3280970		
688	5444369202 G	DEIS	VILA ESPERANCA	R FRA	3285700		
689	5445285592 M	DOR	HIPICA	RUA D	3265120		
690	5446264750 IL	COM	SANTO INACIO	R JAR	3290470		
691	5446346463 G	TERE	BAIRRO DO PARQUE	RUA A	3270540		
692	5446561410 V	ROS	CENTRO	RUA Q	3260050		
693	5447321421 V	NEL	VILA TEOPOLIS	RUA R	3260480		
694	5449323774 P	CILA	PARQUE SANTO INAC	RUA L	3290050		
695	5449545548 M	LUCI	CENTRO	R PAD	3280260		
696	5454420545 A	JACI	SANTO INACIO	RUA G	3265000		

**Tabela 4** – Planilha da Secretaria Municipal da Assistência Social – SMAS – Cadastro de Beneficiados do Programa Bolsa Família do Governo Federal - FONTE: SMAS

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nome	Tipo_Logradouro	Nome_Logra	Número_pŕedio	Bairro	UT			
2	Carlos Alberto Silvado	Rodovia	BR 116	Km 899	Centro	6			
3	Marília Paitosi	Praça	Paiva Salgado	321	Novo Esteio	3			
4	Manuel Pereira	Avenida	Presidente Prudente	233	Santo Inácio	12			
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

**Tabela 5** – Planilha de uso unificado

FONTE: Elaboração própria

## 5 Resultados e Discussão

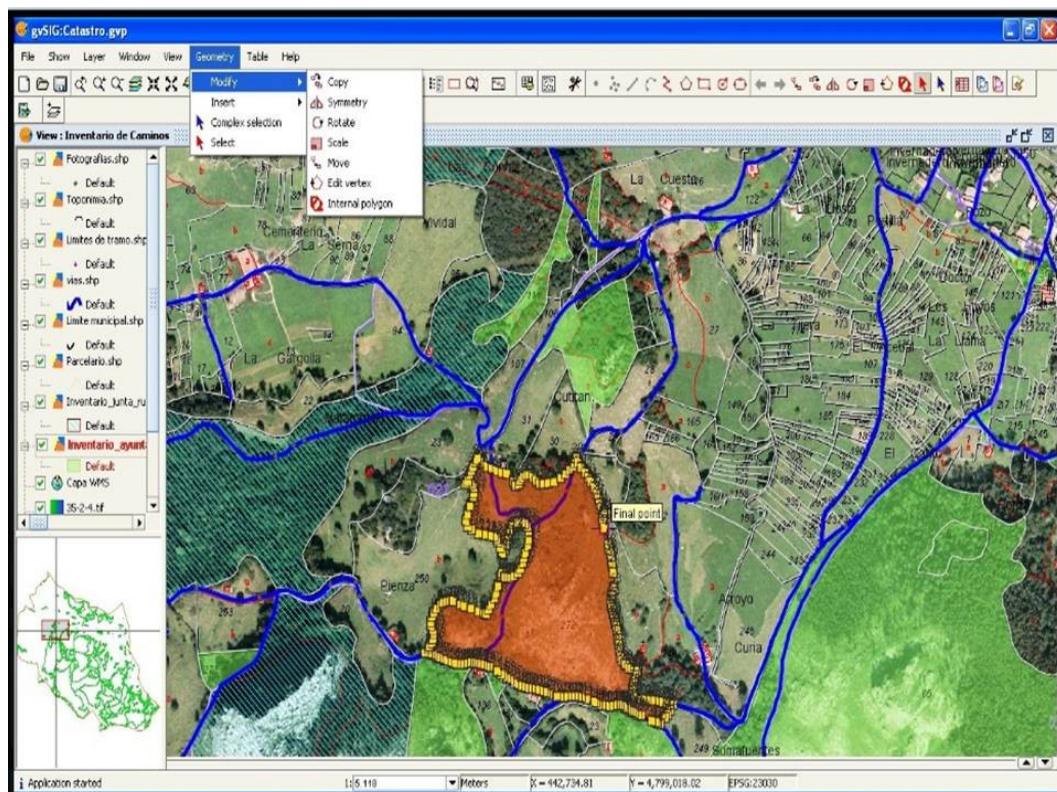
Ainda que este trabalho esteja no campo das proposições e em andamento, e, portanto, não foram aplicadas todas as etapas indicadas, espera-se resultados bastante satisfatórios, semelhantes aos exemplos a seguir, em forma de mapas e recursos, obtidos por consulta da WEB, dando um caminho aonde se pretende chegar no que se refere à visualização das informações espaciais e suas possibilidades como ferramentas de gestão.

Atualmente, a utilização de SIG livres vem recebendo significativa atenção principalmente por órgãos públicos. Destacamos nessa oportunidade o gvSIG. Esta ferramenta empregada como um Sistema de Informações Geográficas, foi encomendado pela Prefeitura de Valência, Espanha, para aplicação na *Conselleria de Infraestructuras y Transporte - (CIT)*, setor de infraestrutura e transportes (CIT) municipal, e foi desenvolvido por Universidades na Espanha. De 2004, quando da disponibilidade desse SIG até hoje, os objetivos inicialmente vinculados às necessidades da CIT se ampliaram rapidamente, visto que sua natureza de software livre facilita enormemente o seu desenvolvimento técnico e sua difusão, seja pelas adesões tecnológicas, seja as de cunho financeiro.

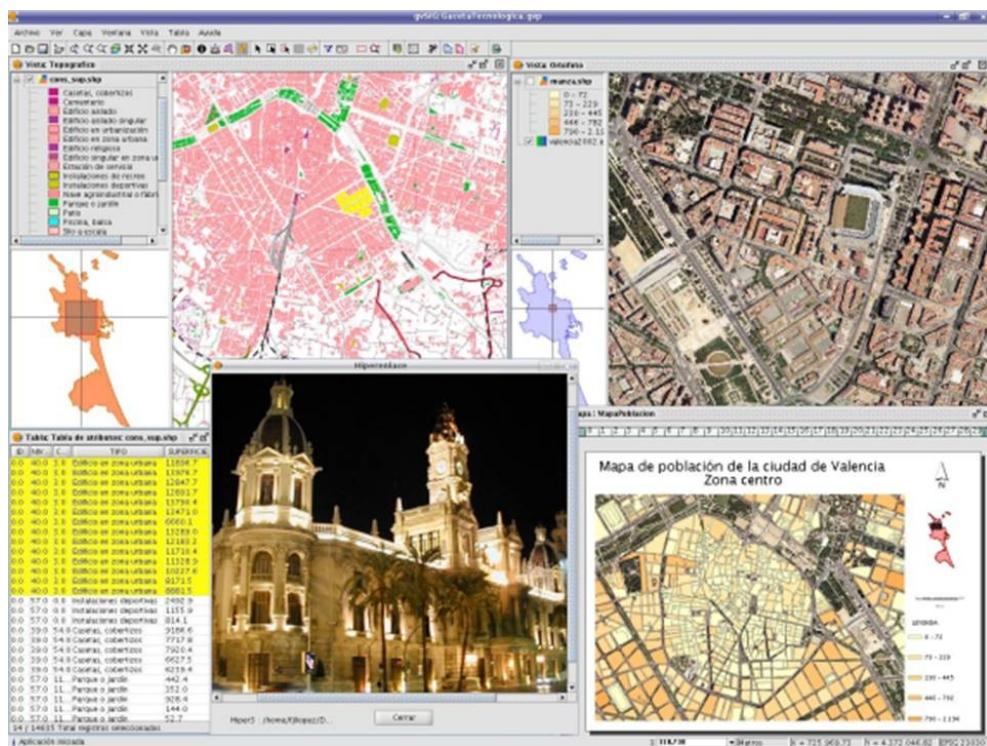
Sendo assim, por sua larga difusão no ramo público e pelo seu franco desenvolvimento, escolheu-se o gvSIG para os primeiros testes referidos neste artigo.

Cabe ressaltar que, para fins de exemplificação neste artigo, as figuras 3, 4 e 5 foram elaboradas a partir de montagem gráfica utilizando-se a imagem do gvSIG e de outras pré-existentes, e preparadas mantendo-se a veracidade das informações.

Os Planos de Informação (PI), tratam-se de um grupo de dados que possuem categorias com características relacionadas. Desta forma, ao criarmos um desses Planos no SIG, oferecemos uma camada visual de análise, onde um ou mais elementos do território estejam interrelacionados.

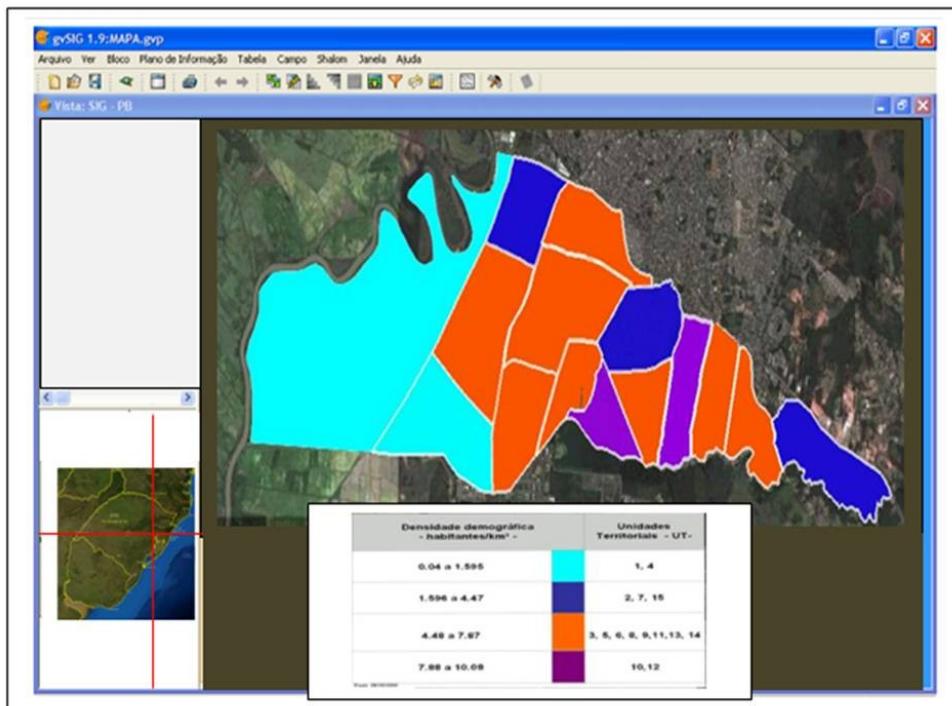


**Figura 2 – Uso do programa gvSIG em cadastro territorial de uma região da Espanha**  
Fonte : <http://wenecamauro.blogspot.com.br/2011/02/gvsig.html>



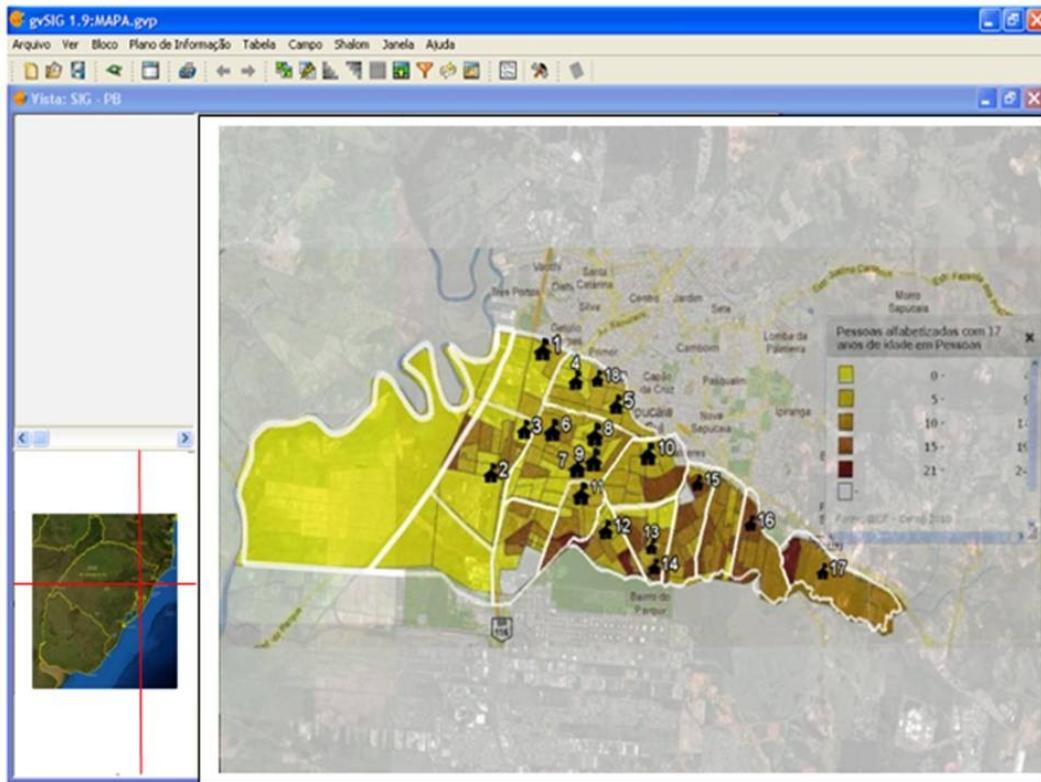
**Figura 3** - Uso do gvSIG. Diversos níveis de informação e análise em Valência, Espanha.  
Fonte: <http://vps.fmvz.usp.br/blogs/sergiovitaliano/feed/>

Os exemplos das Figura 2 e 3 demonstram a existência de um Plano de Informação com diversas camadas de dados que, sobrepostos, oferecem uma visão espacial de extrema versatilidade. Este é um dos resultados vantajosos que o uso do SIG oferece.



**Figura 4** - Montagem de um Plano de Informação demonstrando a Densidade demográfica da População de Esteio, RS. Uso do gvSIG. Elaboração própria. - Fonte: IBGE (2006)

A visualização do mapa digital da Figura 4, apresenta a densidade demográfica de Esteio, RS, segundo o Censo Demográfico de 2006 do IBGE, e, neste caso oferece um nível de informação sobre a população que pode ser utilizado, por exemplo para planos de emergência de desastres naturais, como enchentes, que já ocorreram no município, e deixaram centenas de flagelados. Entretanto, uma possibilidade é incluirmos dados referentes aos cenários futuros obtidos a partir do histórico das últimas cheias, e, ao unificarmos estes dois níveis de informação, poderemos visualizar a população mais vulnerável ao evento climático, permitindo uma tomada de decisões quando à ocupação irregular de população em zona ribeirinha.



**Figura 5** - Plano de Informação demonstrando a relação entre a População Alfabetizada a partir de 17 anos de idade e as ocorrências de homicídios em Esteio RS. Exemplo de combinação entre dados de origens. Uso do gvSIG. Elaboração própria  
Fontes: IBGE(2006), SMASPT/Esteio, RS

Esta Figura 5, obtida através de montagem, apresenta a relação entre os dados da população alfabetizada com 17 anos de idade ou mais e os registros de homicídios ocorridos no território de Esteio, oferecem aos gestores de segurança pública, da assistência social, da educação, do Conselho Tutelar, da saúde, entre outros, uma ferramenta de análise espacial, onde percebe-se, por exemplo, a relação de homicídios e alfabetização, considerando tanto o autor quanto à vítima, de maneira a executar estratégias de ação para identificar e diminuir estas ocorrências. Para exemplificarmos o quanto é útil aos gestores públicos, a Secretaria de Segurança Municipal de Segurança Pública e de Trânsito do município, através do Observatório de Segurança local, apesar de inúmeros trabalhos exitosos em conjunto com as demais formas de segurança, tais como Polícia Civil, Brigada Militar, Polícia Federal, e Polícias Rodoviárias Estadual e Federal, prescinde desses tipos de ferramentas, para que sua ação de investigação, prevenção e repressão tornem-se mais ágeis, e repercutam positivamente na diminuição da violência municipal.

#### 4 Conclusão e Recomendações

Como demonstrado ao longo do artigo, o SIG é o sistema que reúne grande capacidade de análise e processamento de dados espaciais. E, desta forma, torna-se mais objetiva da atuação no território, através da hierarquização dos temas, a compatibilização das soluções ou diretrizes propostas e a avaliação da solução mais eficaz.

E a proposta da utilização do SIG livre na fase inicial poderá incorporar o emprego de um recurso tecnológico para uma gestão pública de qualidade.

Os resultados práticos da aplicação de SIG e, consequentemente o geoprocessamento (GEO) das informações dos dados do próprio município, são fortes argumentos para convencer o bom administrador a priorizar a implantação de geotecnologias em sua gestão.

Entretanto, para que no futuro o município implemente o Cadastro Técnico Multifinalitário de forma ampla, de modo a abranger o nível fiscal, deverá ser atualizada sua base cartográfica, adotando as normatizações da Cartografia Nacional, do Sistema Geodésico Brasileiro – SGB, e do IBGE, além de utilizar o sistema de projeção geográfica recomendado pelo IBGE. Desta forma, a ‘malha cartográfica e geodésica’ vinculará todos os pontos do território, de maneira que quaisquer informações – seja dados alfanuméricos, sejam imagens de satélite ou outras do município - estejam georreferenciadas.

O apoio político passa também pelo convencimento dos gestores e técnicos que atuam nas diferentes áreas da administração pública e que, com raras exceções, desconhecem totalmente as geotecnologias e carecem de uma cultura cartográfica e geográfica. Assim, criar e disseminar uma cultura GEO é uma condição essencial para o sucesso da implantação de SIG.

Por último, o geoprocessamento, em conjunto com a Internet, permite disponibilizar para o cidadão comum informações atuais e facilmente interpretadas pelo fato de serem geograficamente localizadas. Cabe ao gestor entender esta oportunidade e implantá-la. Afinal, transparência e acesso às informações aos cidadãos deve ser um dos princípios norteadores de qualquer administração democrática.

## 7 Referências bibliográficas

- Câmara, G., Davis, C., Monteiro, A. M.V.** *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos, INPE, Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001. INPE-10506-RPQ/249. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>. Ac.: 04.02.2012.
- Cordovez, J.C.G.** *Geoprocessamento como ferramenta de Gestão Urbana*. Aracaju/SE. I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 17 e 18 de outubro de 2002. Disponível em [http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa\\_pu\\_01.PP.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa_pu_01.PP.pdf). Ac.: 20.02.2012.
- Fitz,P.R.** *Geografia ou ciência da geoinformação?* Centro Universitário LaSalle – Unilasalle. Disponível em [http://unilasalle.edu.br/canoas/assets/upload/geografia\\_geoinformacao.pd](http://unilasalle.edu.br/canoas/assets/upload/geografia_geoinformacao.pd). Ac.: 04.02.2012.
- Goodchild, M.,Quattrochi,D.A.** *Scale in remote sensing and gis*.Boca Raton:Lewis,1997.406p.
- Junior, J.B. de M., Candeias, A.L.B.** *SIG e sua interoperabilidade utilizando servidores de WEB*. Universidade Federal de Pernambuco – Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Avenida Acadêmico Hélio Ramos, s/n – Cidade Universitária – Recife/PE. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2273-2280. Disponível em <http://marte.dpi.INPE.br/col/Itid.inpe.br/sbsr/2004/11.22.19.57/doc/2273.pdf>. Ac.: 10.02.2012.
- Pereira, M.** *WebGISAL – uma aplicação protótipo para a Web*. Tese de Mestrado de Sistemas de Informação Geográfica. Universidade de Girona, Espanha. Março de 2002. Disponível em [http://www.cea.uevora.pt/umc/pdfs//tese\\_MPereira.pdf](http://www.cea.uevora.pt/umc/pdfs//tese_MPereira.pdf). Ac.: 10.03.2012.
- Santos, M.** *Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e meio técnico-científico informacional*. 4 ed. São Paulo: Hucitec, 1998.
- Trevisan, F.L.** *Geoprocessamento na Administração Municipal: Análise sobre o processo de construção e atualização do Cadastro Imobiliário Urbano nas Prefeituras da Região Metropolitana de Campinas, SP*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL. Número: 106/2009. Disponível em <http://bdtd.ibict.br/>. Ac.: 15.02.2012.

### Consultas da WEB :

<http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>

[opengis.org](http://opengis.org)

[kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/ch01/ch01.htm](http://kartoweb.itc.nl/webcartography/webbook/ch01/ch01.htm)

[dpi.inpe.br/spring/portugues/sprweb/springweb.html](http://dpi.inpe.br/spring/portugues/sprweb/springweb.html)

[gisig.it/best-gis/](http://gisig.it/best-gis/)

[saudavel.dpi.inpe.br/](http://saudavel.dpi.inpe.br/)

[wenecamauro.blogspot.com.br/2011/02/gvsig.html](http://wenecamauro.blogspot.com.br/2011/02/gvsig.html)

[vps.fmvz.usp.br/blogs/sergiovitaliano/feed/](http://vps.fmvz.usp.br/blogs/sergiovitaliano/feed/)

[gvsig.org/web/home/organization/missao-visao-e-valores](http://gvsig.org/web/home/organization/missao-visao-e-valores)

[egal2009.easyplanners.info/area05/5067\\_Bertocchi\\_Ligia.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area05/5067_Bertocchi_Ligia.pdf)

[portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336&id=180&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336&id=180&option=com_content&view=article)