

Integração SIG e GPS em aplicações cadastrais como uma solução economicamente viável para pequenos municípios: o caso de São Gonçalo dos Campos (BA)

DANIEL RICARDO SANTOS PINTO ¹

VALÉRIA DE SOUZA ASSUNÇÃO ²

WELLISON TATAGIBA DE ARAÚJO ³

JORGENES DE BRITO CHAGAS ⁴

EDUARDO SOUZA DE ATHAYDE ⁵

ROSÂNGELA LEAL SANTOS ⁶

¹ Graduando em Geografia - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
rickgeo@bol.com.br

² Graduanda em Geografia - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
valeria.assuncao@yahoo.com.br

³ Graduando em Geografia - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
w_tatagiba@yahoo.com.br

⁴ Graduando em Geografia - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
jbto@bol.com.br

⁵ Graduando em Geografia - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
eduardo.athayde@bol.com.br

⁵ Professora orientadora - UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Tecnologia – Módulo III – Feira de Santana - BA, Brasil
rosaleal@uefs.br

Abstract This present paper demonstrates the application of use techniques and integration among different geotechnology, returned the elaboration of cadaster urban multifinality. Through the interaction among the technology of GPS, associated to GIS, and conventional techniques, it is possible to take place urban cadastrament in small cities with low costs, is tended as final product, a database georreferencies, which is configured as satisfactory for the public administration in small places, with low resources.

Keywords: GPS, cartography, GIS.

1. Introdução

A prefeitura do município de São Gonçalo dos Campos em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana, realizou um convênio para a elaboração do cadastro urbano multifinalitário que possibilitassem a criação de um banco de dados georreferenciados através do uso do SIG. A partir do cadastro urbano de bens e serviços e infra-estrutura pública, foram inseridas informações no banco de dados, até então não existentes.

A vantagem da melhor administração e gerenciamento de recursos distribuídos e alocação pela prefeitura, identificando áreas prioritárias de infra-estrutura e serviços, favorece para o conhecimento do espaço utilizando-se como gerenciador de informações o software SPRING, desenvolvido pelo INPE.

A adoção do Sistema de Informação Geográfica (SIG), devidamente estruturado, garante subsídios para a tomada de decisões, viabilizando o fluxo das informações de forma a atender a demanda por informação interna e externa de um órgão ou setor prestador de serviços. Permite, ainda, que a comunidade seja satisfatoriamente atendida, disponibilizando os serviços com qualidade e baixo custo.

2. Objetivo

O trabalho aqui apresentado, tem por objetivo mostrar os resultados obtidos através de uma investigação para a integração das geotecnologias SIG e GPS, através de um estudo de caso entre a sistematização dos dados geográficos obtidos por cadastramento multifinalitário, dados de GPS, e SIG no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia.

3. Descrição da área

O município de São Gonçalo dos Campos, localiza-se a 108 Km de Salvador e a 20 Km de Feira de Santana, possui clima seco a subúmido e úmido a subúmido, com registro de temperatura média anual de aproximadamente 24° C, a variação térmica oscila entre 20° (Mínima) a 29°(Máxima).

O setor econômico que mais utiliza a mão-de-obra local é a agricultura, seguida pela indústria e o comércio, sendo que o rendimento agrícola destaca o cultivo do maracujá, da mandioca e do milho respectivamente e o rendimento pecuário destaca-se pela criação de gado bovino, equino, suíno e ovino.

A população urbana segundo dados do SEI era de 12.499 habitantes e a rural 13.653 habitantes, totalizando 26.152 habitantes (1996), porém projeta-se que atualmente tenha mais de 28.000 habitantes, com pouco mais de 53% de residentes na área urbana, condição esta, que classifica o município em 65º lugar no Índice de Desenvolvimento Econômico.

São Gonçalo dos Campos BAHIA



Figura 01. Localização de São Gonçalo dos Campos no Estado da Bahia

4. Materiais e métodos

1ª Etapa. Foi realizado o levantamento das documentações existentes sobre o município, concentrando-se as atividades na sede da área urbana. De documentos cartográficos, além da carta 1:100.000 somente existia uma planta baixa da cidade, em escala 1:5.000, sem georeferenciamento. À partir desta documentação, através de GPS geodésico (4600 LS da Trimble), realizou-se o georeferenciamento desta planta, onde foram amostrados 25 pontos em áreas previamente estabelecidas, em processamento estático (1 hora), tomando-se como referencia de base as coordenadas transpostas do marco geodésico HV106 – Salvador (IBGE), corrigido em processamento de fase L1, taxa de 15 segundos, sendo o receptor base um GPS 4000 SSE de dupla frequência (L1 e L2), localizado no Núcleo de Sensoriamento Remoto (NUSERE) da UEFS. Os dados foram pós-processados através do software GPSurvey para a determinação das baselines.

A planta 1:5000 foi digitalizada em mesa (sem projeção) e em seguida georeferenciada a partir das coordenadas obtidas pelo GPS geodésico.

2ª Etapa. Nesta fase, realizou-se um mapeamento sistemático com GPS PRO-XR acoplado a um automóvel para atualização do sistema viário. O GPS PRO-XR processou

as informações em modo código, com taxa de coleta de 5 segundos. Utilizou-se como base um receptor o um GPS 4000 SSE de dupla frequência (L1 e L2), localizado no NUSERE da UEFS, com taxa de gravação modificado para 5 segundos. Foram coletadas informações paralelas, através da edição de dicionário de coleta de dados, imbutidos no coletor do GPS PRO-XR, referentes à toponímia, largura, tipo e qualidade da pavimentação. Os dados foram pós-processados e corrigidos pelo software Pathfinder Officer 2.02. Em seguida, foram importados em formato *.DXF para o SPRING 3.2 para comporem os Planos de Informação (PI's) e serem editados.

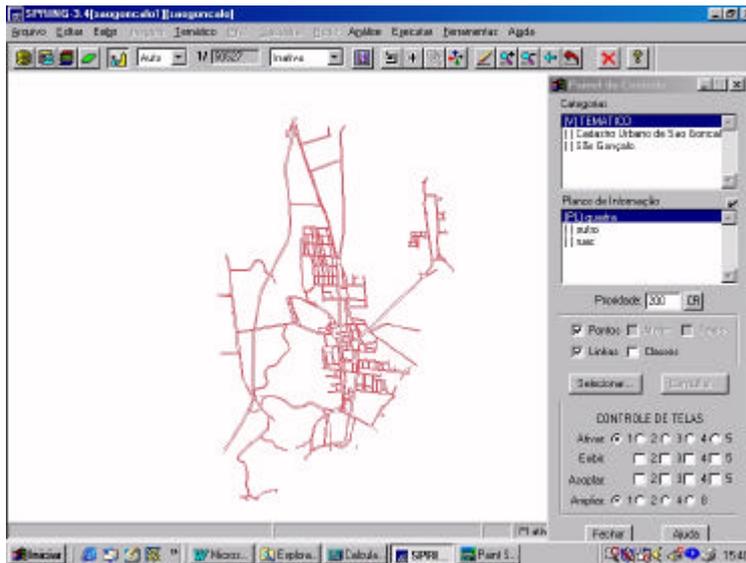


Figura 02. Mapa digital de São Gonçalo dos Campos (BA). Elaborado à partir de planta 1:5.000 digitalizada, georreferenciado à partir de GPS Geodésico 4600 LS, corrigido com GPS Geodésico 4000 SSE, e atualizado a partir de mapeamento com GPS PRO-XR acoplado a automóvel.

4ª Etapa. Elaborou-se o cadastro das ruas, quanto a disponibilização dos bens e equipamentos públicos existente, disponíveis à população, como escolas, praças, hospitais, postos de saúde, telefones públicos, bancos, assim como saneamento (esgotamento sanitário, drenos, abastecimento de água) iluminação pública, tipo e qualidade da pavimentação, arborização e sinalização.

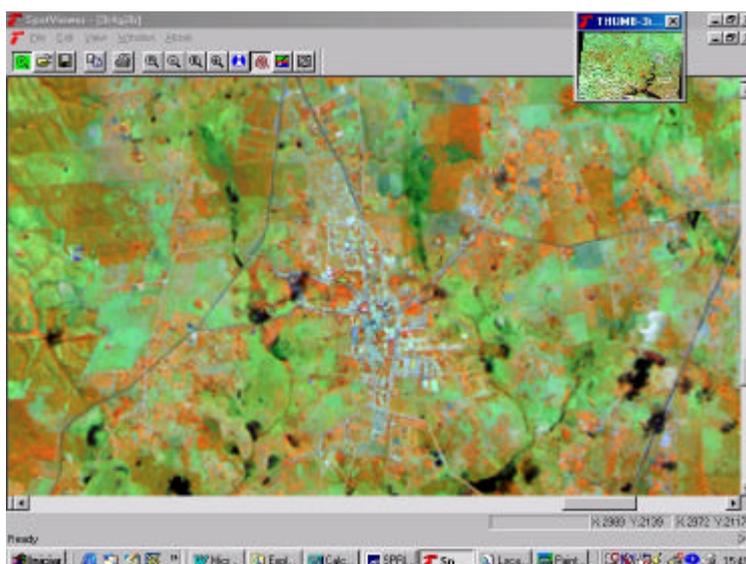


Figura 03. Imagem de satélite (SPOT 5.0) da cidade de São Gonçalo dos Campos (BA) 342 (RGB). A principal atividade agrícola do município é a pecuária. A cidade encontra-se situada entre a BR 101 (a direita) e a BA (024) a esquerda. Situada próximo ao porto fluvial “Poço do Jacú” (Rio Jacuípe), situado às margens do Lago da barragem de Pedra do Cavallo, poderia a vir a explorar o grande potencial turístico da região.

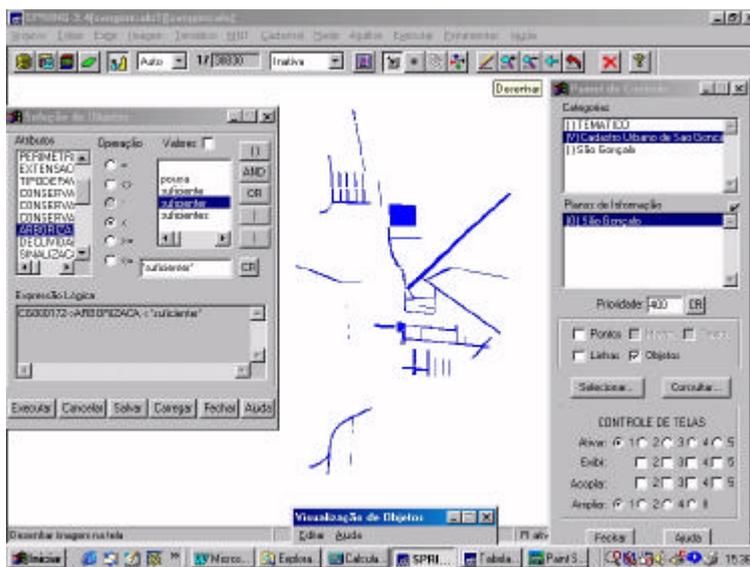


Figura 04. Mapa cadastral da cidade, indicando as ruas com o Atributo “ARBORIZAÇÃO” com a classificação “SUFICIENTE”

5ª Etapa. Elaborou-se o cadastro sócio-econômico da cidade, por domicílio, abrangendo contagem da população, atividade econômica, renda, saúde e escolaridade.

6ª Etapa. Todas as informações forma sistematizadas em planilhas Access, sendo estas, posteriormente, exportadas para o banco de dados do SPRING 3.2

Todas as etapas que constituíram este trabalho foram desenvolvidas num período de 3 meses, de julho à setembro de 1999, por uma equipe composta por um professor-coordenador, um professor-supervisor e nove estagiários do curso de graduação de Geografia da UEFS.

ID	NOME	ROTULO	AREA	PERIMETRO	EXTENSAO	TIPLO
1	Av. Jaka Magalhães	Av. 6	7099,1486	278,2572	0	389
2	Av. Casa Pereira Datta	Av. 4	3020,3430	2481,5176	0	389
3	Av. Haroldo Passara	R26	8709,5626	428,0864	0	389
4	Praça Carlos Machado	R43	5434,8062	864,1858	0	389
5	Praça Honório Pedreira	R36	3394,7432	348,8862	0	389
6	Praça do Brasil Soares	R45	14541,3828	493,9764	0	389
7	Rua Antônio Ribeiro	R32	9029,0852	7524,8110	0	389
8	Rua Alfa	R12	7483,2656	827,9738	0	389
9	Rua Agênia Gomes Ribeiro	R4	74292,8438	526,6232	0	389
10	Rua Elias do Penábulo	R21	8532,8156	1486,8595	0	389
11	Rua Dora	R18	3284,8560	618,2718	0	389
12	Rua Epitácio Romano	R25	3282,1982	365,1927	0	389
13	Rua Fátima de Sathira	R29	3181,9387	333,0778	0	389
14	Rua Francisca	R24	2420,8386	407,0865	0	389
15	Rua Inocência	R13	12244,5213	1482,6726	0	389
16	Rua Iracema	R11	887,2884	211,9853	0	389
17	Rua Irineu dos Santos	R2	12821,3438	7585,5424	0	389
18	Rua Isaura	R9	1235,3665	304,2252	0	389
19	Rua Jacinto Lacerda Pereira	R23	492,11582	364,0119	0	389
20	Rua Manoel Dias	R28	3295,3721	234,9873	0	389
21	Rua Manoel Dedeido	R37	44754,7879	853,1358	0	389
22	Rua Manoel Sousa I	R26	3839,4738	492,6828	0	389
23	Rua Manoel Pinheiro	R38	7432,4363	7176,3523	0	389
24	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
25	Rua Maria	R14	1424,7181	789,1836	0	389

Figura 05. Tabelas do banco de dados do SPRING com dados referentes às ruas da cidade.

ID	NOME	ROTULO	AREA	PERIMETRO	EXTENSAO	TIPLO
1	Rua Maria	R14	1424,7181	789,1836	0	389
2	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
3	Rua Manoel Pinheiro	R38	7432,4363	7176,3523	0	389
4	Rua Manoel Sousa I	R26	3839,4738	492,6828	0	389
5	Rua Manoel Dedeido	R37	44754,7879	853,1358	0	389
6	Rua Manoel Dias	R28	3295,3721	234,9873	0	389
7	Rua Manoel Lacerda Pereira	R23	492,11582	364,0119	0	389
8	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
9	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
10	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
11	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
12	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
13	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
14	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
15	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
16	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
17	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
18	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
19	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
20	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
21	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
22	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
23	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389
24	Rua Manoel	R27	1362,8948	538,7813	0	389

5. Resultados

A área urbano do município de São Gonçalo dos Campos apresenta características semelhantes à várias outras cidades de pequeno porte do estado da Bahia, o que poderá decorrer no uso desta metodologia em várias outras cidades com o mesmo tamanho.

A cidade apresentou uma certa dificuldade para seu mapeamento com GPS, posto que a mesma apresenta grande quantidade de árvores e praças públicas, com vegetação com copas densas e de elevado porte. Entretanto, este fato pode ser minimizado pelo tipo de equipamento (qualidade do receptor e modelo da antena), assim como pelo deslocamento constante do veículo. Entretanto, adotou-se rígidas configurações no equipamento para coleta no receptor móvel (máscara de elevação de rastreamento do sinal 15°; máscara do PDOP 5; número de satélites 5), para garantir a qualidade do sinal coletado.

Quanto a integração dos dados, este sofreu alguns contratemplos no início, enquanto se buscava um formato de importação compatível entre os software, posto que estes utilizavam formatos proprietários. A maior dificuldade encontrada foi na importação de dados ente o Pathfinder Officer 2.02 e o SPRING 3.2, sendo o formato que melhor se adaptou foi o *.DXF (sem blocos), mas com uma configuração específica (não default). No caso dos dados calculados com o GPSurvey, este não apresentou problemas de importação, posto que, quando necessário uma importação direta, utilizou-se o formato ASCII. Isto se deve, possivelmente, às estruturas semânticas dos *software* selecionados, o Pathfinder Officer 2.02 e o SPRING 3.2. Foram testadas em trabalhos posteriores a exportação direta de dados do Pathfinder Officer 2.02 e o SPRING 3.4 (atual versão) com as definições *.DXF em default, e estes não apresentaram nenhum problema, dispensando a configuração específica do formato *.DXF para exportação.

A elaboração do banco de dados Access, através da digitação das informações (manualmente), facilitou bastante a importação de dados para a tabela do SPRING, no modelo cadastro.

6. Conclusões

O presente trabalho revelou que esta metodologia apresentou resultados válidos quanto à sua aplicação. O diagnóstico do ambiente cadastral do município de São Gonçalo dos Campos, a metodologia de execução das tarefas, a forma de geração e recuperação das informações, a conseqüente intercomunicação entre diferentes e diversos sistemas, e a elaboração do banco de dados, formaram o escopo do trabalho, demonstrando ser possível integrar e utilizar estas geotecnologias de forma economicamente viável para realizar diagnósticos e indicar soluções para pequenas localidades. Também serviu para fornecer subsídios para a estruturação de uma metodologia que deverá ser utilizada, desenvolvida e testada em outras situações, e que, futuramente, servirá de base para a elaboração de modelos mais aperfeiçoados.

Pode-se então concluir que a integração entre diferentes geotecnologias já encontra-se disponível nas ferramentas existentes nos diferentes software existentes no mercado, destinados a tal uso. Entretanto, ressalta-se que o seu efetivo uso e aplicação irá requerer que os elementos a serem inseridos no sistema sejam modelados de acordo com a semântica apresentada pelos dispositivos de aquisição e gerência escolhidos, e que este esteja em comum acordo com o objetivo e as reais necessidades do usuário.

7.0 Bibliografia

ARAÚJO, W.T.; ASSUNÇÃO, V.S.; SANTOS, R.L. PALMA, E.G.A. A utilização do GPS para mapeamento do sistema viário de Feira de Santana (BA) para uso de rastreamento de veículo por satélite ANAIS XII Encontro Nacional de Geógrafos- Pgs, 135-136. Julho-2000- Florianópolis- SC

ASSUNÇÃO, V.S; PALMA, E.G.A.; ARAÚJO, W.T.; SANTOS, R.L. Transposição do Marco Geodésico HV-106 (Salvador/BA) para o Observatório Astronômico Antares (Feira de Santana/BA) *Anais do 3º Encontro de Iniciação Científica da UNIVAP*. São José dos Campos - SP. Outubro – 1999. Pag. 42.

ASSUNÇÃO, V.S.; CUNHA, B.T.S; GUSMÃO, O. S.; CAMPOS, E.S.; CHAGAS, J.B.; SANTOS, R.L. Integração GIS/GPS para cadastramento multifinalitário: uma solução para pequenos municípios ANAIS XII Encontro Nacional de Geógrafos- Pgs, 139. Julho-2000- Florianópolis- SC

BELARIO, P. & SOARES, S. *GPS: usos e aplicações*. Curitiba: Ed. Luana, 1996.

DANA, P. Geodetic Datum Overview. Austin, 1995.
http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

DANA, P. Global Positioning System Overview. Austin, 1994.
http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html

PALMA, E.G; ARAÚJO, W.T.; ASSUNÇÃO, V.S; SANTOS, R.L. Integração GPS/GIS – Migração de dados obtidos pelo Pathfinder Officer 2.2 para o SPRING 3.2. *Anais do 3º Encontro de Iniciação Científica da UNIVAP*. São José dos Campos - SP. Outubro – 1999. Pag. 36.

TRIMBLE. *Guia de referência rápida: GPS Pathfinder e Geoplotter II*. São Paulo: Santiago e Sintra, 1998.