

## O USO DE SIG EM PROJETO DE REGULARIZAÇÃO DE ASSENTAMENTO URBANO

**Cristiane Borges de Souza**

Mestranda em Geografia - UFU  
E-mail: [crisborges@hotmail.com](mailto:crisborges@hotmail.com)

**José Carlos Ferrari Júnior**

Mestrando em Planejamento Urbano e Regional -UFRGS  
E-mail: [geojunior00@hotmail.com](mailto:geojunior00@hotmail.com)

### RESUMO

This paper presents an application of geoprocessamento associated to the use of Geographical Information Systems (GIS) on the assessment and space evolution of urban establishments. If there is a socioeconomic data monitoring, these tools can improve the urban planning and public management's decision making.

**Key Works:** *geographical information systems - space - urban planning*

### THE USE OF SIG IN PROJECT OF URBAN SETTLEMENT REGULARIZATION

### ABSTRACT

This paper presents an application of geoprocessamento associated to the use of Geographical Information Systems (GIS) on the assessment and space evolution of urban establishments. If there is a socioeconomic data monitoring, these tools can improve the urban planning and public management's decision making.

**Key Works:** *geographical information systems - space - urban planning*

### INTRODUÇÃO

Entre os desafios impostos às administrações públicas, está a responsabilidade de planejar a cidade

mediante mecanismos técnicos atualizados, eficazes e condizentes com um sistema político, que permitam a participação popular, garantindo o desenvolvimento urbano, o crescimento ordenado, a qualidade de vida e,

---

Recebido em: 23/03/2004

Aceito para publicação em 18/04/2004

principalmente, o desenvolvimento civil, por meio da condenação de atos que demonstrem omissão, conivência e irresponsabilidade com os assuntos relacionados ao planejamento urbano.

No intuito de dinamizar e promover mais eficiência na organização de banco de dados e manipulação de informações, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), vêm-se tornando cada vez mais populares e utilizados, despertando interesse de vários setores da sociedade, principalmente das administrações públicas.

“o ganho em precisão e velocidade é muitíssimo importante, o que fica patente no ambiente da administração pública, onde muitas tarefas rotineiras, de execução monótona e demandadoras de grande quantidade de tempo, podem ser enormemente beneficiadas com a informatização”.<sup>2</sup>

O geoprocessamento é definido como o conjunto de tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais, tendo como uma das suas formas de aplicação o SIG, que, por sua vez, é composto por software, hardware e a mão de obra especializada, ou seja, *peopleware*.

Porém, a falta de recursos financeiros e a escassez de mão de obra especializada

são fatores que ainda tem retardado a implantação dos programas de SIG - Sistema de Informação Geográfica- nas administrações públicas, assim, acontece o comprometimento da qualidade do planejamento urbano, especialmente na etapa referente à fiscalização dos grandes empreendimentos.

O SIG não está completamente difundido pelos departamentos de planejamento e, mesmo onde ele está implementado, seu uso se restringe basicamente a atividades de mapeamento.

Contudo, a extrapolação cartográfica no uso dessas ferramentas, faz com que a intercambiação de diversas informações adquiridas e confeccionadas, seja através de mapas, dados sócio-econômicos ou estatísticos, pelos setores de planejamentos, promova políticas urbanas mais eficazes.

Especificamente, no tratamento de regularizações de assentamentos urbanos, em situações de riscos, em áreas periféricas e desprovidas de infra-estruturas básicas, o conjunto de orientações para o planejamento dessas áreas, com justiça e cidadania, deve considerar como ponto primordial a elevação do nível de vida das populações,

<sup>2</sup> SOUZA, Marcelo Lopes de. (2002)

<sup>2</sup> Ver, para se ter uma boa noção desses conceitos, ROSA, R. e BRITO, J.L.S. (1996)

mediante o estabelecimento, como ponto de partida, de metas sociais, econômicas, e a ordenação dos recursos econômicos, técnicos, sociais físicos e políticos do local.

Podemos entender, assim, que o uso do geoprocessamento tem como objetivo proporcionar a melhor visualização e compreensão para os planejadores sobre quais são as necessidades dos habitantes dessas áreas, com relação à habitação com segurança e conforto, para que, posteriormente, quando do processo de revisão do plano implantado, possa ocorrer a compatibilização dessas informações com os recursos disponíveis pela prefeitura, para o direcionamento dos investimentos.

### **Caracterização da Área de Estudo**

Localizada no Triângulo Mineiro, oeste do Estado de Minas Gerais, a cidade de Uberlândia possui 501.214 habitantes (BDI, 2002), constituindo-se em uma cidade de médio porte com expressiva área de polarização.

Seu crescimento econômico, fundamentado na modernização da agropecuária, da indústria e na diversificação das atividades comerciais, intensificada à partir da

década de 70, transformou a cidade em pólo atrativo de população, oriunda em grande parte das pequenas cidades da região, que para ela se dirigiam em busca de melhores condições de vida.

Reconhecendo a divisão sócio-espacial de Uberlândia, em que tem-se no Setor Central os serviços, comércios, os grandes edifícios e os bairros de ocupação mais antiga; no Setor Sul são encontrados os loteamentos de luxo, destinados a atender a população mais elevada; o Setor Norte é destinado primordialmente a expansão do Distrito Industrial; e o Setor Leste e Oeste estão reservados para a expansão de vazios urbanos como reserva de valor e da constituição de loteamentos periféricos orientando, assim, a expansão e a organização da mancha urbana de forma excludente e segregacionista.

A partir da atuação do Poder Público e da especulação imobiliária não foi levado em consideração as necessidades básicas de sua população, ocorrendo uma expansão urbana desordenada, caracterizada por periferias distantes do núcleo central, com deficiência de infraestrutura e por um grande número de terrenos “vazios” gerando, por conseguinte a intensificação dos

processos de segregação e espoliação urbana.

Uberlândia, inserida nas relações capitalistas de produção, possui uma divisão social do espaço caracterizada nos mesmos moldes das cidades capitalistas do Terceiro Mundo: as melhores áreas servidas de todo o equipamento coletivo, ocupadas pelas classes sociais de maior poder aquisitivo, restando às classes populares, segregadas social e espacialmente, a periferia urbana, carente de toda ordem dos bens de consumo coletivo.<sup>3</sup>

Reafirmando esta condição de segregação urbana, visto que o acesso e a produção do solo urbano da cidade está diretamente condicionado a detenção do capital, a alternativa usada pelas classes populares de Uberlândia, no intuito de resolver o problema do déficit habitacional, foi a produção de moradia através do processo de auto-construção, tendo seu financiamento através da iniciativa privada.

Além disso, outra saída que a população de baixa renda utilizou para ter acesso a moradia foi as invasões de terrenos, destinados a especulação imobiliária, localizados na periferia da cidade, principalmente no setor leste.

Dessa forma, deu-se o processo de ocupação da área, onde hoje se encontra o São Francisco/ Joana D'arc. Uma das

características da localização desta área, é que ela está desagregada do centro adensado da cidade, com pouca infraestrutura e assim como os outros bairros citados, isolada pelas barreiras que podem ser consideradas: a rodovia BR-365/050 e os vazios urbanos.

O projeto de urbanização do loteamento São Francisco/Joana D'arc, ocorreu como forma de regularização de uma invasão em área de propriedade particular, estando esta, localizada próxima à Colônia Penal de Uberlândia, entre outro loteamento não regularizado denominado Jardim Prosperidade e o bairro Morumbi.

A maior parte das invasões ocorreram nos últimos meses do ano 20003 no início de 2001, foi neste momento que a recém empossada administração municipal 2001/2004, lançou a proposta de regularização da área invadida promovendo por meio da SEDUR-Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, um levantamento superficial da ocupação do local, desenhando-a em um projeto antigo de desmembramento da área, existente na secretaria e não aprovado, que continha as informações básicas para se delimitar qual seria o espaço a ser

---

<sup>3</sup> SOARES, Ribeiro Beatriz. (1988)

trabalhado como loteamento. Em seguida a área foi declarada de utilidade pública, para fins de desapropriação em 09/03/01. Em 18/04/01, foi deferida a emissão de posse, sem contudo transferir o direito à titularidade da área para o município, devendo este então, aguardar decisão judicial, para posteriormente averbar a área como municipal.

Após ter sido realizado o levantamento topográfico da área pela Secretaria Municipal de Obras, foi então desenvolvido pela SEDUR, o projeto urbanístico do loteamento São Francisco/ Joana D'arc, sendo que na primeira semana do mês de julho de 2001, este projeto foi apresentado à população invasora e aceito pela mesma. Sendo aprovado pela SEDUR, em 11/10/2001. Embora a data da aprovação tenha sido alterada algumas vezes posteriormente, pelo fato de ter havido alterações no projeto, sendo que a última data de aprovação foi 10/07/2002.

O projeto de loteamento do bairro São Francisco/ Joana D'arc, foi desenvolvido, respeitando as proporções de áreas estabelecidas pela lei de uso e ocupação do solo municipal, foi também reservada uma área para que não

houvessem edificações, visando assim manter a permeabilidade do solo, tendo em vista que a área é demasiadamente plana e o custo da drenagem das águas pluviais e do esgotamento sanitário é proporcionalmente elevado. Porém embora tenha havido a reserva das áreas conforme os critérios estabelecidos pela citada lei, a configuração destas áreas pode ser questionada tanto por estar em sua maior parte, concentrada em uma única área, como pela distância que se formou entre esta e alguns lotes posicionados no lado oposto do mesmo loteamento.

Foi realizada pela Secretaria Municipal de Habitação, uma seleção da população, para identificação do invasores, que realmente necessitavam de um lote na área invadida, por meio de cadastro de todos os proponentes, que cumpriam diversos requisitos, tais como: morar na cidade a mais de dois anos, possuir título de eleitor de Uberlândia, ganhar menos de um salário mínimo por mês, dentre outros pontos, deste processo, saíram os selecionados que teriam direito ao benefício e então deu-se início à relocação da população para os locais definidos pelo projeto urbanístico aprovado.

Em outubro de 2001, alguns vereadores conseguiram na justiça uma liminar que impedia a continuidade das obras no bairro, alegando que as mesmas não poderiam ser feitas enquanto não houvesse uma decisão final sobre o inventário da Fazenda Marimbondo. O município recorreu ao tribunal de justiça e conseguiu cassar a liminar, podendo então dar prosseguimento às obras de infra-estrutura em 04 de dezembro de 2001.

Na última semana de agosto de 2001 foi implantada a energia elétrica no local, somente na Av. Solidariedade. Em 1/04/2002 foi inaugurada a rede de água potável e foi prometida a continuidade da execução dos demais projetos de infra-estrutura. Em visita ao local em 10 de agosto de 2002, foi visto que já haviam sido implantados os postes de iluminação pública, porém estes só entraram em funcionamento em outubro de 2002.

Em fevereiro do ano de 2003, foi constatado que a desapropriação da área total para implantação do loteamento São Francisco/ Joana D'arc, não teria como expropriado somente o espólio do Sr. João da Costa Azevedo, mas também a área pertencente ao espólio

do Sr. Morum José Lopes Bernardino, pelo fato de ter havido erros na locação do projeto do loteamento em questão, o que acarretou também falhas na descrição dos confrontantes e matrículas apresentados no memorial descritivo e projeto apresentados na petição judicial.

Foi também no primeiro semestre de 2003, que ocorreram, novas invasões nas áreas institucionais do loteamento em questão, sendo que pode ser constatado inclusive um estabelecimento comercial, construído em alvenaria, além de diversos barracos de lona.

Mesmo com todos os obstáculos legais, citados acima, foi dado prosseguimento ao processo de implantação do loteamento São Francisco/ Joana D'arc. Esta situação vem gerando expectativas por parte da população, que investe nas construções, mesmo sem possuir a titularidade da área.

Percebe-se que em caráter de urgência, a Administração Municipal de Uberlândia-MG, a partir de 2001, promove a urbanização da área resolvendo, de imediato, apenas a questão legal de propriedade dos lotes deixando o caráter técnico, previsto pelo projeto aprovado, em segundo plano,

impossibilitando a implantação de infraestrutura e serviços necessários para a regularização da área.

Entendendo que a espacialização e manipulação de dados é de fundamental importância, tanto no processo de implantação de loteamentos, especificamente de loteamentos populares, quanto para o monitoramento das condições humanas materializadas nestes espaços, podemos reconhecer no loteamento denominado São Francisco/Joana D'arc, localizado na zona Oeste da cidade de Uberlândia -MG, a necessidade de promover este tipo de estudo que avalie, através de informações cartográficas, estatísticas e sócio-econômicos, a situação a dos moradores do local.

Portanto, serão necessários estudos que busquem a reversão dos possíveis problemas urbanos que estejam relacionados à falta do cumprimento das etapas do plano feito para o local, tendo em vista que o loteamento ainda está em fase de implantação.

Assim o fundamento deste trabalho, embora trate de uma reforma urbana, estará buscando os padrões de um loteamento que possa oferecer qualidade de vida para seus usuários.

## **Objetivo**

O objetivo deste trabalho é, portanto, realizar um estudo exploratório, tendo como objeto de análise o loteamento São Francisco/Joana D'arc na cidade de Uberlândia, sobre a manipulação de dados sócio-econômicos em conjunto com os elementos espaciais oferecidos pelos SIGs, no intuito de criar um ambiente mais racional e acessível, principalmente no que tange a população, no encaminhamento, especificamente para loteamentos populares, das políticas públicas no espaço urbano.

## **METODOLOGIA**

O planejamento urbano realizado pela prefeitura de Uberlândia-MG está ainda iniciando a implantação das técnicas de geoprocessamento. Em consequência deste fato, só foi possível trabalhar com os dados existentes em algumas Secretarias Municipais, que continham somente as informações básicas utilizadas para o desenvolvimento das suas respectivas atividades no decorrer do processo de regularização da área invadida, foram eles: o projeto urbanístico no formato DWG e o banco de dados, no formato XLS.

O primeiro passo foi adquirir a planta urbanística do Loteamento São Francisco/Joana D'arc, projeto aprovado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, em formato digital DWG, contendo diversas informações referentes ao traçado urbano do loteamento, tais como a largura das vias, a quantidade de lotes propostos e suas respectivas áreas, a disposição das áreas institucionais e outras. Posteriormente, esse arquivo foi inserido num outro arquivo DWG, que continha as fotos aéreas georreferenciadas da mesma região, fornecidas pelo Instituto de Geografia – UFU – Universidade Federal de Uberlândia –, de forma que o projeto que havia sido desenvolvido por meio do levantamento topográfico da área (feito com estação total pela prefeitura), sobrepôs à fotografia, podendo obter, assim, as coordenadas geográficas UTM, do loteamento.

Após o georreferenciamento, foram congelados os layers desnecessários ao trabalho proposto, tais como: as cotas, o posteamento e as calçadas, e o arquivo foi convertido para DXF 12, para geração de identificadores dos polígonos no Spring.

Os arquivos DXF 12 foram importados para o Spring e, em seguida, tiveram os seus polígonos ajustados, sendo que alguns polígonos estavam com duplicidade de linhas e, portanto, não foram reconhecidos pelo software (gerando somente 900 dos 1400 polígonos).

Diante de tal situação o arquivo DWG original foi revisado e explodido, mediante o comando explode, eliminando, assim, os blocos que constituíam os lotes, não obtendo sucesso com esta tentativa, que continuou não permitindo o reconhecimento de todos os polígonos após a transferência para o Spring. Posteriormente a esta etapa, foi utilizada outra opção, que foi a ferramenta Clean up, do software auto cad map, que tem a função de adequar o desenho para leitura do Spring, gerando nós nas intersecções de linhas e transformando os arcos e linhas em poli- linhas.

Esta operação foi realizada com sucesso, e, em seguida, foi feita a identificação (rotulação) dos polígonos. Esta etapa consistiu em criar um rótulo para cada polígono, de forma a associá-los com o banco de dados. Depois de criados todos os rótulos, o plano de

informação mapa/polígono foi exportado no formato Shape File para o software Arc View.

O próximo passo foi a utilização do banco de dados, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Habitação de Uberlândia, quando da elaboração do cadastro de proponentes interessados em receber lotes na área em questão. Esse cadastro contém as informações necessárias utilizadas na triagem da população, de forma que só deveria ter permanecido no local invadido a população realmente necessitada. É importante destacar que, mesmo com esse procedimento, a maior parte dos lotes estão ocupados, porém, apenas alguns moradores possuem o cadastro.

Também por meio deste foi possível conhecer algumas características da população local, que interferem na estrutura urbana do loteamento, fatores tais como: distribuição da população cadastrada, último salário, local de trabalho, densidade de fluxo, tipo de veículo que utiliza, medidas geométricas dos lotes, atividade que exerce e outros.

O Cadastro de Proponentes foi fornecido pela prefeitura no formato XLS, contendo, como identificador para

cada cadastrado, o mesmo número que foi utilizado para a rotulação dos polígonos. Esse arquivo foi convertido para o formato DBF e, em seguida, foi inserido no Arc View, formando uma base de dados pelos quais foi possível montar mapas temáticos com dados espacializados na área de estudo, permitindo análise da área urbana das condições sócio-econômicas da população.

## RESULTADOS OBTIDOS

Como exemplo, podem-se citar alguns dos mapas que foram gerados, com exemplos de parte dos seus respectivos objetivos:

- Mapa de distribuição da população cadastrada – Por meio deste, foi possível saber como esta população está distribuída dentro do loteamento e em quais regiões existe maior concentração de pessoas cadastradas, podendo concluir que, nos lotes localizados em frente à Av. Solidariedade, a de maior movimento de tráfego de pedestre e veículos, houve um maior interesse da população em regularizar o cadastro.
- Mapa de atividades exercidas pelos cadastrados (pedreiro, costureira, doméstica, pintor etc). Sabendo-se quais são as atividades mais realizadas pela população do loteamento São Francisco/ Joana D'arc, é possível a implantação de programas de atividades comunitárias, ou cursos de aperfeiçoamento nas determinadas áreas.
- Mapa com legenda gradual dos valores dos últimos salários de cada

cadastrado. É importante saber a distribuição espacial da renda para destinação de possíveis investimentos.

- Mapa de cadastrados femininos e masculinos. Esta, dentre outras informações, é importante para se traçar o perfil da população cadastrada e embasar a previsão da permanência de cada família nos lotes, tendo em vista que as mulheres permanecem mais tempo com suas propriedades.
- Mapa dos cadastrados que possuem meio de transporte particular. – Este mapa auxilia na previsão das caixas viárias, com seus estacionamentos, disposição de pontos de transporte coletivo e sinalização de trânsito necessária.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de um projeto de regularização de área invadida, existem vários problemas urbanísticos para serem resolvidos, devendo sempre ser lembrado que um local sem infraestrutura urbana adequada compromete qualquer outro tipo de desenvolvimento que se possa esperar de uma região.

O projeto do loteamento São Francisco/Joana D'arc foi desenvolvido, respeitando as proporções de áreas estabelecidas pela lei de uso e ocupação do solo municipal, no que diz respeito às áreas institucionais, lotes, verdes e de recreação. Foi também reservada uma área para que não houvesse edificações, visando, assim, manter a permeabilidade do solo, tendo em vista

que a área é demasiadamente plana e o custo da drenagem das águas pluviais é proporcionalmente elevado. No entanto, não foi considerado o estudo de viabilidade para implantação do loteamento elaborado pelos técnicos da prefeitura, que, na sua conclusão, considerou o loteamento como inviável em função do custo previsto para o fim a que se destinava, tendo em vista que seria pago pela prefeitura.

Em função da urgência para regularização do assentamento, não foi feita uma análise sócio-econômica da população, os deslocamentos, as distâncias dos espaços de lazer, de estudo e de trabalho, o tipo de transporte freqüentemente utilizado, a proporção do sistema viário proposto, o número de transeuntes, as atividades exercidas, o entorno, o sistema de transportes, e outros pontos importantes. É, portanto, este o momento em que temos a necessidade e a oportunidade de tentar resolver as questões geradas pelos atropelos do processo, em busca de padrões urbanísticos desejáveis para uma sociedade.

Entretanto as conseqüências do sistema econômico e político são determinantes,

especialmente, para diferenciar a distribuição do poder de influência da concentração de renda, contribuindo para a permanência da pobreza, para a liberdade de uso e ocupação do solo, a perda de domínio sobre as ferramentas legais e a ineficácia dos mecanismos de controle do desenvolvimento urbano, tudo isso, aliado à falta de recursos técnicos, resulta em uma situação caótica a que a população carente fica exposta.

Para avaliar a importância da aplicação do SIG no assentamento, foi necessário conhecer algumas características da população que reside no loteamento, tais como: as necessidades de deslocamentos, o nível cultural, econômico e social que os caracteriza, e também identificar a infra-estrutura do bairro, podendo, assim, criar um banco de dados que pode ser analisado, de forma que ficaram claros os pontos passíveis de alteração para a melhoria do conforto da população dentro do bairro. O geoprocessamento atuou como poderosa ferramenta de auxílio para a distribuição dessas informações no espaço, colaborando para a qualidade e agilidade do trabalho além de outras vantagens.

Este trabalho colaborou para ilustrar como as técnicas de geoprocessamento estão interferindo na qualidade dos estudos urbanos. Considerando que todo o planejamento urbano é lento e dispendioso, isto o fazia ser tratado, muitas vezes, como pouco importante para a maioria das cidades, que acabavam não o realizando por completo, principalmente as de pequeno e médio porte, fato que tende a sofrer alterações, com as facilidades geradas pelos recursos de geoprocessamento.

Uma vez implantados os componentes dos sistemas de informação geográfica, passam a existir inúmeras vantagens técnicas para que os planos tenham contínua avaliação do seu desempenho, garantam o cumprimento dos parâmetros operacionais programados e a avaliação de sua coerência com as demandas, de modo a atender adequadamente as necessidades da população, garantindo uma oferta eficiente dos serviços e da estrutura urbana como um todo, com segurança, qualidade e com o menor custo possível.

Pode-se afirmar que o planejamento completo de uma área, especificamente em projetos de assentamentos, com o

uso do SIG, composto por identificação do problema, pesquisa, análise, diagnóstico e determinação dos objetivos, formulação de soluções alternativas, implantação, programação, aferição, revisão e atualização constante, é fator determinante da qualidade de vida e do desenvolvimento sócio econômico do local.

### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS**

ROSA, R. e BRITO, J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica.** Uberlândia: Edufu, 1996.

SOARES, Beatriz Ribeiro. **Habitação e Produção do Espaço em Uberlândia.** São Paulo: EDUSP, 1988.

SOUZA, Marcelo José L. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.