

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos

Geoprocessing applied to the area of land regularization: a case study based on modeling and geographic database

*Ediana Santos Fiuza Conceição¹
Arnaldo de Souza²*

Resumo: A produção de habitações regulares junto com a regularização de habitações irregulares são os dois pilares do direito à moradia, sendo que este último é um dos problemas urbanos debatidos na atualidade, visto que em julho de 2017, foi instituído a “Nova Lei da Regularização Fundiária”. E com ela a execução de projetos de regularização vêm ganhando um novo foco, ficando cada vez menos burocratizados, mas mesmo assim ainda existiam processos internos, que foram instituídos desde o começo da execução de projetos de regularização, na legislação anterior, que não condizem com essa nova etapa. Esses processos são referentes à interligação das duas etapas principais da regularização, que são o cadastro da unidade/residência e a coleta de documentação do proprietário da unidade. As falhas de comunicação entre essas duas etapas vêm causando um retrabalho dos técnicos, e para solucionar tal lacuna, foi desenvolvido um código identificador, onde cada unidade tem um único código, e esse era atrelado a uma feição geográfica do banco de dados, auxiliando na interligação das etapas e para posterior verificação das informações. Assim, este artigo trata sobre o uso de

¹edianafiuza@gmail.com - Formada em Urbanismo pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB, pós-graduada em Geoprocessamento pela Pontifícia Universidade Católica – PUC Minas

²arnaldosouza92@hotmail.com - Bacharel em Gestão de Políticas Públicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, mestrando em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Bolsista CAPES/BRASIL.

banco de dados geográficos para auxiliar no processo de Regularização Fundiária Urbana, interligando as etapas, usando como exemplo a Comunidade do Aterro de Itapagipe na cidade de Salvador - BA

Palavras-chave: Regularização Fundiária; cadastro; interesse social; código identificador.

Abstract: The production of regular housing together with the regularization of irregular housing are the two pillars of the right to housing, and the latter is one of the urban problems currently debated, since in July 2017, the "New Law of Land Tenure Regulation ". And with it, the execution of regularization projects are gaining a new focus, becoming less and less bureaucratized, but even so, there were still internal processes that were instituted from the beginning of the execution of regularization projects, in the previous legislation, that did not fit with this new stage. These processes are related to the interconnection of the two main steps of regularization, which are the registration of the unit / residence, and the collection of documentation of the owner of the unit, the failure of communication between these two stages, see causing a rework of technicians, and To solve this gap, an identifier code was developed, where each unit has a unique code, and it was linked to a geographic feature of the database, helping in the interconnection of the steps and for later verification of the information. Thus, this article deals with the use of geographic databases to assist in the process of urban land regularization, interconnecting the stage, using as an example the Community of the Aterro of Itapagipe in the city of Salvador - BA.

Keywords: Land regularization, cadastre, social interest, code identifier

1. Introdução

O Brasil experimentou, no decorrer do século XX, um intenso processo urbanização. Este fato, associado a pouca atenção dada à questão urbana, reverberou na conformação de grandes tecidos urbanos como poucas – ou nenhuma – garantias de acesso a direitos mínimos como cidadania, habitação regularizada, acessibilidade e serviços urbanos fundamentais como vias públicas e equipamentos urbanos coletivos em áreas carentes.

Data dos anos 1960 e 1970 o início das principais discussões do processo da urbanização brasileira, quando a questão esteve centrada na agenda de várias instituições, desde governos, órgãos de pesquisa, partidos políticos a técnicos e

acadêmicos. Contudo, o crescimento urbano informal, por ocorrência da consolidação de assentamentos irregulares e ocupação de espaços livres, e pelo adensamento das cidades se tornara uma realidade de difícil solução.

Como um produto perverso da urbanização brasileira, pela falta de políticas habitacionais eficientes direcionadas às populações de baixa renda para o acesso ao mercado formal de moradia, as cidades cresceram desordenadamente, explicitamente ao largo de políticas públicas que impedissem a surgimento áreas irregulares. Em face deste problema segue o surgimento a diversos outros relativos ao estrangulamento à melhoria das condições de vidas das pessoas e, em última instância, do próprio desenvolvimento urbano.

Quando falamos dos problemas que envolvem o desenvolvimento das cidades, comumente nos deparamos com questões que versam sobre o planejamento urbano, onde basicamente há um planejar, um executar e um fiscalizar. Contudo, a cidade é, por característica, tipicamente dinâmica, não permitindo limitarmo-nos a tais termos. Um dos exemplos que claramente alimenta este pressuposto, dentro das vertentes do planejamento urbano, é o de direito à moradia onde este implica produzir habitação popular regular para evitar a irregularidade.

O enfrentamento a irregularidade fundiária urbana tem contado com certo aparato institucional para a questão desde o final da década de 1970. Mas, somente em 2009 um diploma legal passou a tratar especificamente a questão e definiu o conceito de regularização fundiária como: o conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visavam à regularização de assentamentos irregulares e à titulação de seus ocupantes, a fim de garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Este é sem dúvidas o marco mais importante da regularização fundiária urbana (Reurb), a Lei nº 11.977/09. Mas, a partir de julho de 2017, com a Lei Nº 13.465, temos um novo marco legal na regularização, trazendo novos processos

com a finalidade de desburocratizar a regularização fundiária, tornando-a mais clara e objetiva em sua execução.

Eis que surge uma nova forma de implementar a regularização fundiária, com duas linhas de trabalho diferentes: a regularização fundiária urbana de interesse social (Reurb-S) e a regularização fundiária urbana de interesse específico (Reurb-E). E para a execução de um projeto de regularização fundiária em uma determinada área, faz-se necessário correlacionar a localização, endereço, dos lotes com a documentação de cada beneficiário. Por esta razão, um problema operacional se apresenta da seguinte forma: a comunicação entre as etapas do projeto, que precisa atender os dispositivos da legislação vigente. Sobretudo, considerando o perfil da equipe necessária a execução da Reurb (advogados, assistentes sociais, urbanistas, geógrafos e engenheiros) e compatibilizar uma linguagem comum a esta.

Diante do contexto acima citado jazem os objetivos do presente artigo que são: a) uma breve análise descritiva dos marcos institucionais que tangenciaram a Reurb, com atenção especial à Lei Nº 13.465; e, b) fazer uma análise da utilização de um banco de dados comum a uma equipe da Reurb, usando como estudo de caso o Aterro de Itapagipe na cidade de Salvador, localizada na Península Itapagipana.

Vale salientar que o trabalho de coleta de dados em campo (do caso estudado) foi realizado pela OESTE Engenharia com supervisão da Coordenação de Regularização Fundiária da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. Cabe ainda frisar que antes de dar prosseguimento ao trabalho naquela localidade foi preciso solucionar um problema de retrabalho identificado entre as etapas de cadastro físico e socioeconômico (coleta de dados necessários à Reurb), pois os cadastros eram feitos por duas equipes diferentes, sendo que essa última não acompanhava o ritmo da primeira.

Para criar uma uniformidade nos acessos aos dados e a modificação dos dados, foi criado um banco de dados usando o MSAccess, que tem fácil controle, com semelhanças ao Excel, podendo ser editado pelos técnicos com facilidade.

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

Para além desta seção, o trabalho está estruturado da seguinte maneira: 2) referencial bibliográfico e documental acerca dos marcos institucionais da Reurb; 3) Conceitos e definições sobre geoprocessamento, métodos quantitativos e de análise espacial; 4) apresenta a metodologia da pesquisa, incluindo a representação cartográfica da área de estudo e destaca as ferramentas, softwares e procedimentos utilizados na pesquisa; 5) apresentação dos resultados; e, por fim, 6) as considerações finais.

2. Marcos institucionais da Regularização Fundiária Urbana no Brasil

No Brasil, a regularização fundiária tem seu ponto de partida com a Lei nº 6.766/79, (BRASIL, 1979), que é sobre o Parcelamento do Solo Urbano. Essa lei introduziu parâmetros para permitir o reconhecimento jurídico das formas de ocupação do solo, sem esquecer do Município, que teria que atuar eficazmente em seu território para evitar o surgimento de novas ocupações informais.

A referida lei traçava de forma abrangente todas as regras aplicáveis aos projetos de parcelamento, tais como: configuração do projeto, índices urbanísticos, infraestrutura básica, documentação, garantias, aspectos registrários, contratuais e penais, dentre outros. Desse modo, procurava regulamentar os novos parcelamentos urbanos no Brasil. Todavia, foi desde sua concepção incipiente quanto a procedimentos de regularização dos parcelamentos e assentamentos irregulares, apenas tratando do tema de forma superficial e impondo uma rotina bastante rígida para o enfrentamento da questão pelo poder público (D'Ottaviano; Silva, 2009).

Com a aprovação da Carta Magna, em 1988, e a incorporação de um novo capítulo à política urbana brasileira, foi criado com conceito de função social da propriedade: alçando o direito à moradia ao *status* de um direito constitucional. Além disso, os artigos 182 e 183 da Carta abordam a questão fundiária e se define o Plano Diretor como principal instrumento da política de desenvolvimento urbano. Estados e municípios são colocados na gestão de programas sociais,

umentando as ações locais de regularização de assentamentos habitacionais irregulares.

Já em 1999 foi aprovada a Lei Federal nº 9.785, que altera a Lei de Parcelamento do Solo, dando tratamento especial aos assentamentos populares regularizados no âmbito de ações públicas locais. Portanto, traz uma melhor conceituação atinente ao lote urbano e à infraestrutura básica, novas regras relativas aos índices urbanísticos e prazos, ofertando, ainda, importantes inovações quanto aos instrumentos legais para os procedimentos regularizatórios de parcelamentos e assentamentos irregulares (D'Ottaviano; Silva, 2009).

No ano 2000 se define a moradia como um direito social pela Emenda Constitucional nº 26. Seguidamente, em 2001, são aprovados o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, e a Medida Provisória nº 2.220/2001, que trata sobre a ocupação de terras públicas, os quais vieram reconhecer o direito daqueles que vivem em terras públicas ou privadas e os programas de regularização fundiária materializam esse direito (Gomes, 2015).

De acordo com Luna (2017) teve lugar, em 2003, a criação do Ministério das Cidades e a instituição da Política Nacional de Regularização Fundiária. Posteriormente, em 2004, foi aprovada a Lei Federal nº 10.931, que estabelece a gratuidade do primeiro registro decorrente da regularização fundiária.

No ano de 2006 surge a Resolução CONAMA nº 369 que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP e trata da possibilidade de fixação da população nestas áreas nos termos definidos pela regularização fundiária. No ano seguinte, houve a aprovação da Lei Federal nº 11.481, que define mecanismos para a regularização fundiária em terras da União (Cap. III: da regularização fundiária em áreas urbanas). Em 2008 foi aprovada a Lei Federal nº 11.888, que assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social (Gomes, 2015).

Em 2009 houve aprovação da Lei Federal nº 11.952, que definiu mecanismos para a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras da União no âmbito da Amazônia Legal e Aprovação da Lei Federal nº 11.977, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) e dedica um capítulo à regularização fundiária de assentamentos informais urbanos (Gomes, 2015; Luna, 2017).

A Lei nº 11.977/09 foi um marco fundamental para a regularização fundiária por considerar os assentamentos informais como parte indissociável da cidade e, no contexto do planejamento urbano como um todo, promover sua integração com a chamada “cidade formal”, conferindo concretude ao objetivo constitucional de promover o bem de todos. Essa legislação definia regularização fundiária como um "conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais que visam à regularização de assentamentos irregulares e à titulação de seus ocupantes, de modo a garantir o direito social à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado." (Brasil, 2009).

Corroborando essa definição, Alfonsin (1997) salienta que a regularização fundiária é o processo de intervenção pública, sob os aspectos jurídico, físico e social, que objetiva legalizar a permanência de populações moradoras de áreas urbanas ocupadas em desconformidade com a lei para fins de habitação, implicando acessoriamente melhorias no ambiente urbano do assentamento, no resgate da cidadania e da qualidade de vida da população beneficiária.

No ano de 2011 teve lugar a aprovação da Lei nº 12424/2011, que aperfeiçoa os mecanismos de regularização fundiária da Lei nº 11.977/2009 e disciplina o registro da regularização fundiária de assentamentos urbanos na Lei Federal nº 6.015, de 1973, que trata dos registros públicos (Gomes, 2015).

Em 22 de dezembro de 2016, o Governo Federal publicou a Medida Provisória 759 com o argumento de modernizar a regularização fundiária do Brasil e, em julho de 2017, foi promulgada a Lei nº 13.465 com o objetivo de consolidar

as diretrizes da MP 759. Os algumas das principais mudanças desse exercício serão analisados na subseção que se segue.

2.1. Um novo marco legal: desburocratizando processos e gerando polêmicas

Como resultado da Medida Provisória (MP) 759/16, a Lei Federal nº 13.465/17 redundou em um novo marco legal, em que pese os processos instrumentos da regularização fundiária urbana (Reurb), inovando em uma série de institutos em relação à matéria tratava do tema, anteriormente. A primeira grande mudança, por conseguinte, se deu em alterar a legislação existente, isto é, a Lei nº 11.977/2009, em especial, seu capítulo 3 – e uma série de outros diplomas legais que tangenciavam a regularização fundiária de assentamentos habitacionais urbanos.

Possivelmente, a nova lei de regularização fundiária encontre em seu auxílio os argumentos de desburocratização, simplificação de procedimentos, agilidade e flexibilização de processos que tornavam a regularização fundiária demasiadamente morosa e cara. Além disso, conforme Castanheiro e Oliveira (2018), 50% das propriedades urbanas no Brasil, atualmente, estariam irregulares. Isto é, metade dos imóveis estaria com algum tipo de irregularidade e uma grande parcela da população brasileira vivendo em imóvel informal e, uma vez em estando em imóvel informal, estariam privados de algum tipo de equipamento urbano ou coletivo.

Em face da nova legislação, contudo, insurgem alegações contestatórias cujo teor incide em acusação de inconstitucionalidade em diversos dispositivos, motivando, inclusive, uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) junto ao Supremo Tribunal Federal (STF), ajuizada em 23 de janeiro 2018. Segundo Carneiro (2018), a referida ADI foi movida pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), considerando, subjacente, a retirada do município a responsabilidade de planejar e executar sua política de desenvolvimento urbano.

Para que houvesse regularização, a partir da Lei nº 11.977/09, o núcleo informal deveria estar em área urbana, ou de expansão urbana, criada por lei, pelo Plano Diretor, ou legislação específica, conforme o inciso I do artigo 47 da referida Lei. Tratando-se, portanto, de competência do município (artigo 49) dispor sobre a regularização fundiária em seu território. Em outro sentido, a Lei nº 13.465/17 permite a regularização de qualquer núcleo urbano informal ou irregular que tenha características urbanas, independentemente de onde ele esteja localizado, desde que seja comprovada a sua existência, na forma da lei, anterior a 22 de dezembro de 2016.

Paulino (2017) aponta para uma celeridade incomum na tramitação da ainda MP 759/2016 em apreciação pelo legislativo federal (4 meses) com “adendos significativos ao inicialmente proposto pelo Presidente da República” que corroborariam os objetivos originários: “a liquidação do legado da política de assentamentos no país, paralelamente à dilapidação do patrimônio constituído pelas terras públicas, por meio da ampliação das oportunidades para a grilagem. Convertendo, assim, o bem comum no ativo “mobilizável mais nobre e indestrutível no capitalismo, o título de propriedade fundiária” (Paulino, 2017. p 392.).

Sobre as áreas públicas, conforme o artigo 90 na nova Lei, ficam a União, suas autarquias e fundações autorizadas a transferir aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal as áreas públicas federais ocupadas por núcleos urbanos informais, para que promovam a Reurb nos termos da referida Lei. Ou seja, toda e qualquer área da União, não importa de que órgão da União, uma vez ocupada por um núcleo urbano, essa área será automaticamente transferida ao município para que o município promova a regularização.

Não convém deixar de citar, a nova Lei dispensa a desafetação, autorização legislativa, avaliação prévia, licitação. Dantes, para transferir o direito de propriedade, por venda ou doação (artigo 17 da Lei Federal 8.666/93), era obrigatório haver legislação autorizando o município a se desfazer daquele bem público, uma lei de desafetação.

Conforme a 13.465/17, a Reurb atende a duas modalidades: a Reurb de Interesse Social (Reurb-S), que corresponde à regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo Municipal; e a Reurb de Interesse Específico (Reurb-E), aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada na primeira modalidade (art. 13, incisos I e II).

No contexto acima descrito, o texto da Lei elegeu o critério socioeconômico como variável preponderante na definição de qual modalidade da Reurb vai atender a determinado núcleo urbano informal. Ou seja, quem define se a regularização é de interesse social ou específico é o município através de ato do executivo, com base na condição socioeconômica, que deve ser aferida por meio de uma pesquisa.

No que tange aos legitimados para requerer a Reurb, o artigo 14 da 13.465/17 faculta legitimidade à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios; aos seus beneficiários, individual ou coletivamente, diretamente ou por meio de cooperativas habitacionais, associações de moradores, fundações, organizações sociais, organizações da sociedade civil de interesse público ou outras associações civis que tenham por finalidade atividades nas áreas de desenvolvimento urbano ou regularização fundiária urbana; aos proprietários de imóveis ou de terrenos, loteadores ou incorporadores, bem como a Defensoria Pública, em nome dos beneficiários hipossuficientes, e o Ministério Público para requerer a regularização fundiária urbana.

Quanto ao projeto de regularização, conforme os dispositivos da nova Lei, o processo de deve ser feito sob levantamento georreferenciado, levantamento topográfico, planialtimétrico cadastral e planta de perímetro – na Lei 11.977 havia o dispositivo da demarcação urbanística, que passou a ser uma figura não obrigatória. E ainda, consta no artigo 35 da 13.465/17, o projeto de regularização fundiária deverá considerar as características da ocupação e da área ocupada para definir parâmetros urbanísticos e ambientais específicos, além de identificar os lotes, as vias de circulação e as áreas destinadas a uso público, quando for o caso.

Sobre os assentamentos irregulares em áreas públicas, a referida Lei (artigo 33) destaca que: instaurada a Reurb, compete ao Município aprovar o projeto de regularização fundiária, do qual deverão constar as responsabilidades das partes envolvidas. Em se tratando de interesse social, operada sobre área de titularidade de ente público, ao ente público promotor a responsabilidade de elaborar o projeto de regularização fundiária nos termos do ajuste que venha a ser celebrado e a implantação da infraestrutura essencial, quando necessária; e operada sobre área titularizada por particular, caberão ao Município ou ao Distrito Federal a responsabilidade de elaborar e custear o projeto de regularização fundiária e a implantação da infraestrutura essencial, quando necessária.

Quando de interesse específico, estabelece que a regularização fundiária será contratada e custeada por seus potenciais beneficiários ou requerentes privados; e, sobre áreas públicas, se houver interesse público, o Município poderá proceder à elaboração e ao custeio do projeto de regularização fundiária e da implantação da infraestrutura essencial, com posterior cobrança aos seus beneficiários.

A nova lei flexibiliza os procedimentos concernentes à Reurb e inova em seus objetivos e definições, causado, inclusive, polêmicas para além das mencionadas aqui. De todo modo, é uma legislação com potencial para desencadear mudanças muito significativas no sistema de registros públicos. Por se tratar de uma legislação bastante nova, ainda não se tem muitos parâmetros de execução e, portanto, torna-se difícil a busca por modelos que atendam às suas exigências e possam ser replicados – apenas encontramos cartilhas de orientação, presente em diversos estados brasileiros. Contudo, em Salvador, através da Coordenação de Regularização Fundiária da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia, há movimentos de adaptação às novas exigências e técnicas para elaboração dessa nova modalidade de regularização fundiária, conforme abordaremos mais adiante.

3. O Geoprocessamento na área da regularização fundiária

Dentro da área de regularização fundiária podemos centralizar em dois instrumentos principais que são: a legislação que, no nosso caso, consideramos a legislação vigente; e, o geoprocessamento, que entra no projeto como um item de suporte técnico viabilizando e solucionando uma boa parte dos problemas identificados no presente artigo. Mas, antes de detalhar tais problemas, faz-se necessário entendermos alguns conceitos ligados a geoprocessamento, que por mais básicos que sejam são de fundamental importância; bem como é importante a definição do que é um Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Segundo Longley (2013), o SIG pode ser definido como um sistema de computador feito para armazenar e processar informações geográficas. A definição que mais representa a relação do geoprocessamento com a regularização fundiária é a de Dantas *et al.* (1996 apud Meneses, 2003), onde ele relata que os SIG atuais podem ser considerados como “um tipo de Sistema de Informação, que envolve de forma sistêmica e interativa Banco de Dados, Tecnologia e Pessoal, sendo capaz de realizar Análises Espaciais, armazenar, manipular, visualizar e operar dados georeferenciados para a obtenção de novas informações”.

E quanto as técnicas encontradas em outros trabalhos sobre a execução de projetos de regularização fundiária se mostram sempre atrelados a um conjunto habitacional pré-existente, onde as habitações irregulares foram construídas nas áreas livres, verdes ou destinadas ao lazer dos moradores desses conjuntos, como é relatado por nascimento (2008) que ocorreu no Jardim Santo Onofre, em comparação com o projeto que foi desenvolvido na Comunidade do Aterro de Itapagipe, não tinha nenhum conjunto habitacional incluído na área, mostra a possibilidade da aplicação do projeto em qualquer localidade, quanto as demais etapas do projeto, os mesmo se mostram similares em questões mais básicas como cadastro e correlação das tabelas de controle e associação aos lotes.

Além do uso que está sendo descrito aqui, o geoprocessamento e a regularização fundiária têm uma relação de proximidade, visto que não só a modelagem e o banco de dados são usados, mas também outras ferramentas com a

finalidade ter uma manipulação gráfica nas áreas em questão e o uso de imagens de satélite para análises espaciais.

3. 1. Modelagem e banco de dados geográfico

Nos quesitos técnicos, a modelagem, ou seja, a concepção do banco de dados e o mesmo foram usados de maneiras básicas no estudo de caso que será apresentado nas próximas etapas, mas antes nos cumpre entender o que é um banco de dados geográfico e como é a modelagem de um banco de dados.

Um banco de dados é, segundo Prague (2000), "uma ferramenta para a coleta e a organização de informações. Ele pode armazenar informações sobre pessoas, produtos, pedidos ou qualquer outra coisa. Vários bancos de dados começam como uma lista em um programa de processamento de texto ou em uma planilha. À medida que a lista aumenta, redundâncias e inconsistências começam a aparecer nos dados. A compreensão dos dados em formato de lista é mais difícil, e há maneiras limitadas de pesquisar e extrair subconjuntos de dados para revisão. Quando esses problemas começam a aparecer, é aconselhável transferir os dados para um banco de dados criado por um DBMS (sistema de gerenciamento de banco de dados), como o Access."

Para Machry e Orssatto (2005) "um Banco de Dados Geográfico é um componente de um Sistema de Informação Geográfico, é definido como uma coleção de dados referenciados espacialmente, que funciona como um modelo da realidade [...] por representar um conjunto selecionado de fenômenos da realidade, que podem estar associados a diferentes períodos de tempo (passado, presente ou futuro)."

Ainda segundo Machry e Orssatto (2005) "modelagem de dados geográficos é o processo de desratização que converte uma realidade geográfica complexa em um conjunto finito de registros ou objetos de um banco de dados.". Nesse caso de aplicabilidade

Um modelo de dados é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em um banco de dados (Elimar, 2004).

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

Segundo ELMASRI, (2004 apud Queiroz; câmara, 2005) "um modelo de dados é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em um banco de dados.

E de acordo com Queiroz e Câmara (2005), o modelo busca sistematizar o entendimento a respeito de objetos e fenômenos que serão representados em um sistema informatizado. No processo de modelagem é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que seja adequada às finalidades das aplicações. A modelagem de dados geográficos é uma atividade complexa porque envolve a discretização do espaço como parte do processo de abstração, visando obter representações adequadas aos fenômenos geográficos.

Basicamente uma modelagem de um banco de dados é o entendimento de como ele irá operar suas entidades relacionais e qual a finalidade se a mesma foi atendida, e o banco de dados é onde ficam armazenadas as informações sobre o objeto estudado e suas características que são os atributos de cada objeto.

Esses são os principais conceitos para se entender a metodologia e a aplicabilidade no estudo de caso da criação de um banco de dados.

4. Metodologia

Este trabalho apresenta um estudo de caso, onde um banco de dados geográfico é desenvolvido utilizando modelos de dados geográficos para a Comunidade do Aterro de Itapagipe em Salvador/BA. Para isto, foram utilizados os softwares ArGIS 10.0 e Microsoft Office Access, sendo o desenvolvimento da pesquisa dividido nas etapas 1.) Modelagem de Dados e 2.) Banco de Dados Espaciais.

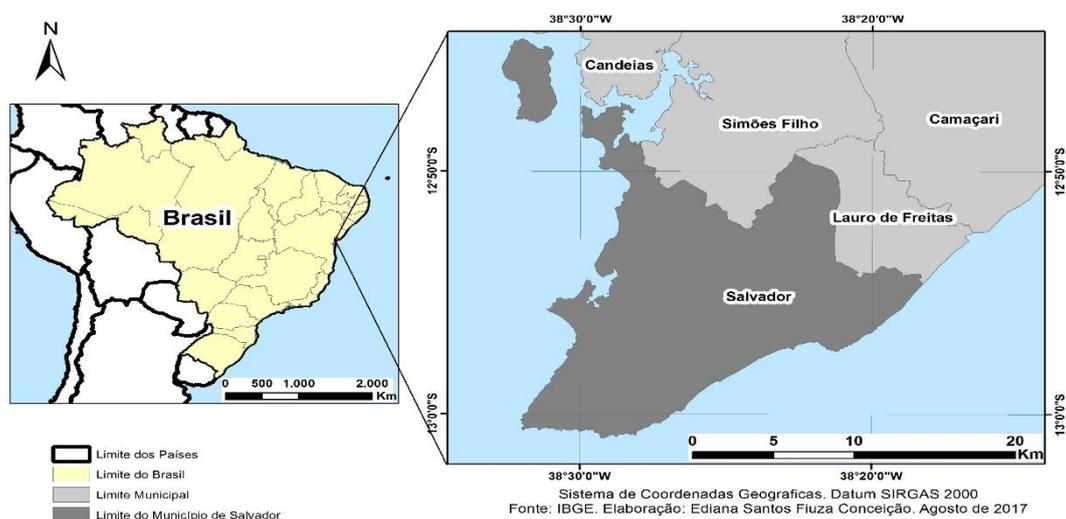
4.1. Área de estudo

O mapa da área de estudo apresentado é elaborado utilizando técnicas da semiologia gráfica apresentadas por Bertin (1967) que objetivam a melhor visualização e comunicação. A tarefa essencial da semiologia gráfica visa uma utilização racional da linguagem cartográfica obedecendo às três relações fundamentais da informação: Diversidade (\neq), Ordem (O), Proporcionalidade (Q).

Dessa maneira, as informações da área de estudo, basicamente, com a variação visual de forma, tamanho, orientação, cor, valor e granulação permitem localizar, ordenar e organizar a área geográfica estudada.

Para isto, princípios cartográficos relacionados à semiologia gráfica, projeção cartográfica, sistema de coordenadas e escalas, destacados por Rosette e Menezes (2011) foram seguidos. Assim, neste trabalho, o ambiente geográfico é a Comunidade do Aterro de Itapagipe - Salvador/BA conforme mapa da figura 1.

Figura 1: Mapa da área de estudo



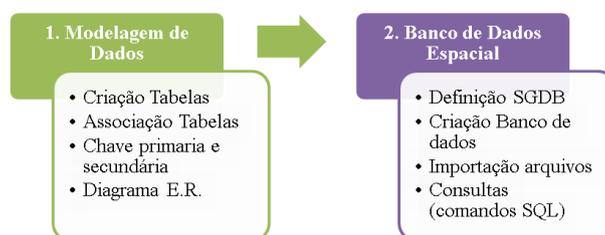
A Comunidade do Aterro de Itapagipe - Ribeira está localizada na Península Itapagipana, mais precisamente no bairro da Ribeira, que era tido como um local de veraneio dos antigos moradores do "centro" da cidade de Salvador, com a

expansão urbana, ocorrida após a década de 50, os arredores da Ribeira foram ocupados pelas invasões de Alagados. Este processo de invasões veio junto com a implantação da rede viária que proporcionou condições mínimas de acessibilidade ao bairro, mas isso não foi acompanhado, muitas vezes, pela ampliação dos serviços de infraestrutura, tornando o bairro cada vez mais "periférico". Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, no Censo2010, a Ribeira tinha um total de 4.371 domicílios e uma população de cerca de 20.000 habitantes. Atualmente, a Península de Itapagipe apresenta muitas marcas de uma ocupação desordenada e de precária infraestrutura.

4.2. Etapas da Pesquisa

O experimento foi desenvolvido em duas etapas, sendo essas etapas elaboradas em um conjunto de passos que sintetizadas na figura 2 e detalhadas em seguida.

Figura 2: Fluxograma metodológico



Fonte: Os autores, 2018.

Na etapa 1, Modelagem de Dados Geográficos, são realizados os passos para determinar o modelo de dados e os tipos de dados geográficos (vetorial e raster) utilizados no projeto. Para isto, são executados os seguintes passos.

- a. Identificação e criação de tabelas com atributos alfanuméricos e geometrias;
- b. Identificação de associações entre as tabelas;

- c. Identificação de chaves primaria e chaves estrangeiras;
- d. Desenho do diagrama (DER - Diagrama Entidade Relacionamento).

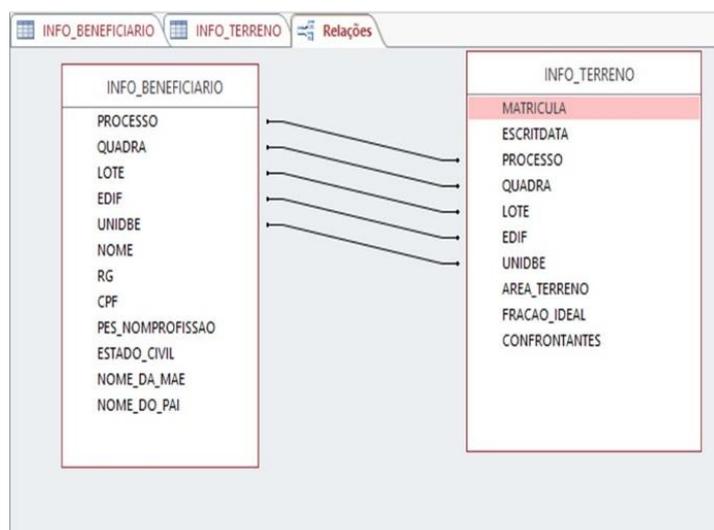
Na etapa 2, o Bancos de Dados Geográficos é desenvolvido conforme os seguintes passos.

- a. Definição do SGBD Espacial a ser usado;
- b. Criação do banco de dados;
- c. Importação de arquivos vetoriais para o banco de dados;
- d. Definição de consultas espaciais (comandos SQL) a serem feitas para a resolução do problema do projeto.

5. Resultados e análises

Após a realização da etapa 1.) Modelagem de Dados Geográficos os seguintes resultados foram obtidos como meio de alimentar as tabelas que seriam enviadas aos cartórios, para controle interno e compatibilização entre o cadastro físico e cadastro socioeconômico: as características gerais do lote, que forma divididos em: matrícula, que é o número de identificação da matrícula, se a documentação está completa e apta para envio, dimensões, confrontantes e qual a natureza do lote e os dados do proprietário, tais como: nome completo, registro geral de identificação, cadastro de pessoa física, filiação, estado civil e profissão. Nessa etapa também foram decididos quais seriam as relações entre as tabelas, visto que o trabalho de cadastro físico é mais prático e rápido do que o cadastro socioeconômico, como pode ser visto na figura 3, que apresenta a identificação de associações entre as tabelas.

Figura 3: Associação entre tabelas

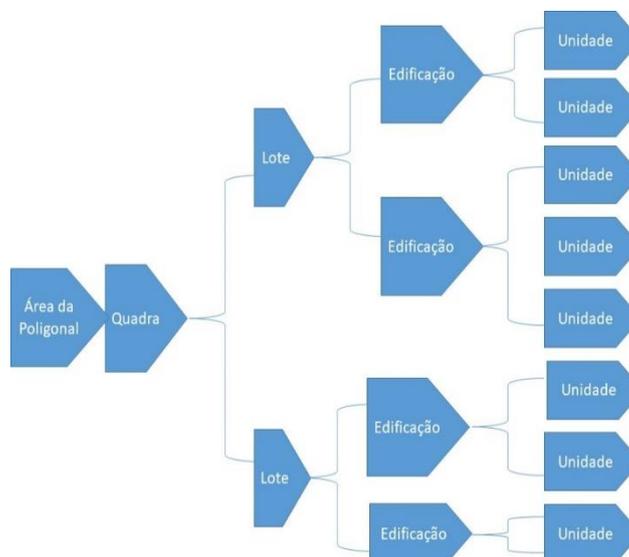


Fonte: Os autores, 2018.

A relação estabelecida entre as tabelas dos dois tipos de cadastro foi por uma confirmação numérica onde uma unidade, pertence exclusivamente a uma edificação e essa por sua vez pertence apenas a um lote e o mesmo pertence a uma única quadra, ou seja, essa sequência certifica que cada unidade irá ter um e apenas um código identificador composto pela numeração sequencia validada pelo sistema de cadastros de processos, que é uma etapa posterior a que analisada nesse artigo.

As chaves são todas de ordem primaria, a única chave estrangeira que pode ser usada para consulta é a pôr número de processo. Abaixo, a figura 4 apresenta o Desenho do Diagrama Entidade Relacionamento (DER), o qual já foi explicado para formação do código identificador.

Figura 4: Desenho DER



Fonte: Os autores, 2018.

Após a realização da etapa 2.) Banco de Dados Espacial, com a posterior coleta de informações em campo foi criado um banco de dados com feições para cada um desses códigos que são os polígonos, que seguem as mesmas relações de pertencimento que é estabelecida par a geração do código identificador, e posteriormente foram relacionados com MS Access para identificação das unidades e pesquisas posteriores. Abaixo, a figura 5 apresenta o Esquema do Banco de Dados criado.

Figura 6: Esquema do SGDB

Fonte: Os autores, 2018.

O banco de dados foi importado por meio de um Join no ArcGis, por meio das tabelas do Access e as feições desenhadas no mdb, onde as informações repetidas foram compatibilizadas. Isso possibilita ao técnico que está no escritório fazer qualquer tipo de consulta e identificar as unidades que ainda não tem cadastro socioeconômico. Essa pesquisa pode ser feita através dos comandos básicos para limitação dos atributos, tais como: NOME = Null, para esse projeto não foi necessário se usar pesquisa por meio de comandos SQL, muito complexos, apenas buscar por atributos simples que são feitas diretamente nas tabelas que podem ser restritas e limitadas por essas pesquisas.

6. Considerações finais

O uso de banco de dados para acabar com as lacunas entre as etapas nos projetos de regularização fundiária tem subsidiado a elaboração das certidões de regularização fundiária e também evitar que as unidades que não atendem as premissas para serem regularizados possam ser identificados em primeiro plano. E

assim, devido à facilidade de análise e visualização por meio de mapas gerados através do ArcGis, evidencia-se que uma das grandes capacidades de análise de dados georreferenciados atrelados a um banco de dados e a sua manipulação para produzir novas informações.

Conforme se pode observar no estudo de caso apresentado, a visualização dos dados analisados e dispostos em um SIG possibilita um entendimento melhor do problema e conseqüentemente chegar mais rapidamente a uma solução ou medidas mitigadoras para a solução do mesmo.

Logo a partir do que foi exposto entendemos que a metodologia aplicada a Comunidade do Aterro de Itapagipe – Ribeira atingiu o objetivo esperado, criando uma ligação entre a etapa de cadastro físico e a de cadastro socioeconômico, seguindo as diretrizes da Lei 13.465/2007 e produzindo assim um banco de dados com essas informações, facilitando a execução das etapas subsequentes para a elaboração de listagem para o registro das certidões de regularização fundiária nos cartórios condizentes.

Como a metodologia desse trabalho é bastante simples, podemos concluir que a sua aplicabilidade também o é. Contudo, convém pontuarmos as vantagens e desvantagens para a execução desta, as quais são: vantagens, a existência de um domínio básico em termos de banco de dados e uma constante atualização das informações do mesmo; e, desvantagens, as demandas humanas, financeiras e de tempo para realização desses cadastros iniciais – o que pode trazer uma complicação para projeto como um todo se o mesmo não for realizado de maneira correta e planejada.

Referências

ALFONSIN, Bethânia de Moraes (1997). Direito à Moradia: instrumentos e experiências de regularização fundiária nas cidades brasileiras. Rio de Janeiro: FASE/IPPUR, Observatório de Políticas Urbanas.

ANTOS, Jânio Laurentino; SERPA, Ângelo (2000). “A produção espacial do comércio e dos serviços nas periferias urbanas: um estudo de caso em Salvador”. GEOUSP: Espaço e Tempo (Online), n. 8, p. 45-65. Disponível em:

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

<http://www.revis-tas.usp.br/geosp/article/view/123481/119761>. Acesso em: 06 set. 2017

BERTIN, Jacques (1967). *Sémiologie Graphique*. p. 8-13. Paris: Mouton.

BERTINI, G. C. (2003). *Uma modelagem orientada a objeto para o mapa urbano básico de Belo Horizonte (MUB/BH)*. Monografia de Especialização. Minas Gerais: Pontifícia Universidade Católica.

BRASIL. Congresso Nacional (1993). Lei 8.666, de 21 de junho de 1993. Diário Oficial da União. Brasília-DF.

_____. Congresso Nacional (1997). Lei nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Parcelamento do Solo Urbano. Diário Oficial da União, Brasília-DF.

_____. Congresso Nacional (2001). Estatuto da Cidade. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Diário Oficial da União. Brasília-DF.

_____. Congresso Nacional (2009). Lei nº. 11.977, de 7 de julho de 2009. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas. Diário Oficial da União, Brasília-DF.

_____. Congresso Nacional (2017) Lei nº. 13.465, de 11 de julho de 2017. Diário Oficial da União, Brasília-DF.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

CARNEIRO, Luiz Orlando (2018). *IAB contesta no STF nova lei de regularização fundiária*. Jota, disponível em < <https://www.jota.info/justica/iab-contesta-no-stf-nova-lei-de-regularizacao-fundiaria-urbana-23012018>>. Acesso em 24 de janeiro de 2018.

CASTANHEIRO, Ivan Carneiro; OLIVEIRA, Andreia Maria de (2018). *A regularização fundiária de condomínios e ranchos de lazer*. Consultor Jurídico. Disponível em <https://www.conjur.com.br/2018-jan-15/mp-debate-regularizacao-fundiaria-condominios-ranchos-lazer>. acesso em 19 de janeiro de 2018.

CENSO, I. B. G. E. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. v. 20, n. 03, p. 2012, 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/. Acesso em: 18 set. 2017.

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

CRUZ, Isolina; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa (2005). “Sistemas de Informações Geográficas aplicados à análise espacial em transportes, meio ambiente e ocupação do solo”. Rio de Transportes III.

D’OTTAVIANO, Maria Camila Loffredo; SILVA, Sérgio Luís Quaglia (2017). “Regularização fundiária no Brasil: velhas e novas questões. Planejamento e Políticas Públicas”. n. 1, 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/arti-cle/viewFile/172/185> . Acesso em: 06 set. 2017

DAVIS, Clodoveu et al (2004). *Bancos de Dados Geográficos*. Curitiba-PR: Editora MundoGEO.

DAVIS, Clodoveu; CÂMARA, Gilberto (2001). *Arquitetura de sistemas de informação geográfica*. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE.

FARIA, Juliano Junqueira de (2013). “A Regularização Fundiária de Interesse Social como Instrumento de Realização da Dignidade da Pessoa Humana”. Revista Eletrônica de Direito do Centro Universitário Newton Paiva, v. 9 PUC Minas Virtual 20, p. 146-156. Disponível em: <http://npa.newtonpaiva.br/direito/?p=1139>. Acesso em: 06 set. 2017.

FUKS, Suzana Druck et al (2004). *Análise Espacial de Dados Geográficos*. 1. ed. Brasília: EMBRAPA Cerrados. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>. Acesso em: 06 set. 2017.

GIAVONI, Adriana.; TAMAYO, Álvaro (2003). “Análises espaciais: conceito, método e aplicabilidade”. Psicologia. Rio Grande do Sul: Reflexão e Crítica, v. 16, n.02, p. 303-307. Disponível em: <http://www.sci-elo.br/pdf/prc/v16n2/a10v16n2.pdf>. Acesso em: 06 set. 2017.

GOMES, André Luis (2015). *O processo de regularização fundiária do bairro Morada Nova no município de Manhumirim*. Dissertação em arquitetura e urbanismo. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa.

JOLO, Ana Flávia (2017). “Direito à moradia: regularização fundiária”. v. 33, n. 33. Disponível em: <http://www.mcampos.br/REVISTA%20DIREITO/PRODUCAOCIENTIFICA/artigos/graziellaguerrabac-eletedireita-moradiaregularizacao.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2017.

LONGLEY, Paul A. et al (2013). *Sistemas e ciência da informação geográfica*. Porto Alegre: ed.Bookman.

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

LUNA, Alexandra Oliveira (2017). “Um panorama da regularização fundiária nas comunidades da ilha do Joaneiro e ilha do Chié – Recife, PE: perspectivas, limitações e potencialidades”. In: OKARA: Geografia em debate, v.11, n. 1, p. 53-74.

MACHRY, Marcio; ORSSATTO, Rafael (2005). *Banco de Dados Geográfico*. Monografia–Curso de Bacharelado em Informática. Cascavel-PR: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

MENESES, H. B. (2003) *Interface Lógica em Ambiente SIG para Bases de Dados de Sistemas Centralizados de Controle do Tráfego Urbano em Tempo Real*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.

NASCIMENTO, Luciana Dias do (2008). *O uso geoprocessamento na regularização fundiária e urbanística: uma proposta de apoio à decisão aplicada ao município de Taboão da Serra-SP*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física. São Paulo: Universidade de São Paulo.

PAIVA, João Pedro Lamana (2013). “Regularização fundiária de interesse social”. Instituto de Registro Imobiliário do Brasi. Disponível em: <http://www.irib.org.br/app/webroot/publicacoes/regularizacaofundiaria/pdf.pdf>. Acesso em: 01 set. 2016 .

PAULINO, Eliane Tomiasi (2017). “A liquidação das terras públicas no brasil: contextos, pretextos e passivos territoriais em face da lei 13.465/2017”. Goiânia, v. 37, n. 3, p. 391-408.

PEREIRA, Daniel Queiroz (2011). “Regularização fundiária e planejamento urbano: novas perspectivas para a redução do “déficit habitacional””. RFD-Revista da Faculdade de Direito da UERJ, n. 18. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rfduerj/arti-cle/view/1359/1147>. Acesso em: 06 ago. 2017.

PESSOA, Mariana Lisboa (2015). O cenário da habitação informal e da regularização fundiária em Porto Alegre/RS. *Indicadores Econômicos FEE (Impresso)*, v. 42, p. 109-120. Disponível em: <http://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/ar-ticle/view/3459> . Acesso em: 18 set. 2017.

PRAGUE, Cary; IRWIN, Michael (1999). *Microsoft Access 2000 Bible*. John Wiley & Sons, Inc.

QUEIROZ, Gilberto Ribeiro de; CÂMARA, Gilberto (2005). *Banco de Dados Geográficos*. Curitiba: Editora MundoGEO.

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57

ROCHA, M. M. (2004) *Modelagem da Dispersão de Vetores Biológicos com emprego da Estatística Espacial*. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia-IME.

ROLNIK, Raquel (2006). “A construção de uma política fundiária e de planejamento urbano para o país: avanços e desafios”.

ROSETTE, Adilene; MENEZES, Paulo Marcio Leal de (2011). “Erros comuns na cartografia temática”. Rio de Janeiro: UFRJ, 1-9.

SOUSA ARAÚJO, Ronaldo de; AGUIRRE, Camila Ayres Ferreira (2014). “Regularização fundiária: áreas de interesse social”. *Humanas Sociais & Aplicadas*, v. 1, n. 3.

Recebido em: 01/02/2018
Aprovado em: 11/04/2018

Geoprocessamento aplicado à área de regularização fundiária: um estudo de caso baseado em modelagem e banco de dados geográficos | Ediana Santos Fiuza Conceição e Arnaldo de Souza | 33-57