

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PARA GERAÇÃO E LEITURA DE UM BOLETIM DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS DE BAIXO CUSTO

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR FOR GENERATING AND READING A BULLETIN OF CADASTRAL INFORMATION OF LOW COST.

Jonata da Silva Rodrigues

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Programa de Pós-Graduação em Informática
Caixa Postal 81530-000 – Curitiba – PR – Brasil
jonata.rodrigues@unemat.br

Alexandre Rabello Ordakowski

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Programa de Pós-Graduação em Informática
Caixa Postal 81530-000 – Curitiba – PR – Brasil
alexandre.rabello@unemat.br

Marcelo Leandro Holzschuh

Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Departamento de Computação
Caixa Postal 78550-086 – Sinop - MT – Brasil
mlholz@unemat.br

Resumo: O Boletim de Informações Cadastrais (BIC) é, de certa forma, elemento essencial quando se quer realizar a implantação de um Cadastro Técnico Multifinalitário, ademais, a aquisição, processamento, armazenamento e recuperação de dados do BIC demanda softwares com custo elevado, fazendo dificultar sua implantação/aquisição por prefeituras, principalmente as de pequeno e médio porte. Além disso, municípios enfrentam grande dificuldade correlação à gerência das informações cadastrais de seu território urbano ou mesmo a ausência das mesmas, outrossim tornar-se-ão agravantes a falta de recursos humanos qualificados para a manipulação dos dados e a falta de conhecimento por parte do gestor municipal à relevância do cadastro. Concomitantemente, é de extrema importância que prefeituras tenham um BD unificado, que englobe as várias áreas, como saúde, transporte, educação, agricultura, etc, tornando-se indispensável o desenvolvimento e aprimoramento do BD para fins multifinalitário. Este trabalho apresenta inicialmente, dados teóricos relevantes ao desenvolvimento do BIC, sendo, Sistema de Informação Geográfica (SIG); Modelagem de Dados Cadastral (MDC); Banco de Dados Geográficos (BDG) e a História por traz do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM). Ademais, no desenvolvimento são apresentados os procedimentos e argumentos obtidos com este trabalho, sendo a MDC, o BDG e, por fim, o BIC que, a posteriori, foi testado computacionalmente a fim de validá-lo. A partir da referida pesquisa, é visto clara e concisamente a importância do BIC para o cadastro municipal, bem como a relevância em se estudar novas formas de aplicação do mesmo de maneira a facilitar financeira e burocraticamente sua aplicação e uso.

Palavras-chave: Boletim de Informações Cadastrais, Leitura Computacional, Cadastro Técnico Multifinalitário, Banco de Dados.

Abstract: The BIC is, in a way, essential element when it is necessary to implement a Multifinality Technical Register (CTM), in addition, an acquisition, processing, storage and retrieval of BIC data by high-cost software, its implantation/acquisition by prefectures, mainly as small and medium size. In addition, the municipality has faced great difficulties in maintaining the registration information of its own country or even the absence thereof, becoming an aggravating lack of human resources for data management and a lack of knowledge on the part of the manager. municipality to the relevance of the cadastre. Concomitantly, it is extremely important that prefectures have a unified BD, which encompasses various areas such as care, transportation, education, agriculture, etc., making it indispensable for the development and improvement of DB for multifinal purposes. This work presents, initially, historical data necessary for the development of BIC, being, Geographic Information System (GIS); Cadastral Data Modeling; Geographical Database and the History of the CTM. In addition, in the development are shown the procedures and parameters of this work, being the MDC, the BDG and, finally, the BIC that, a posteriori, was tested computacionalmente in order to validate it. From the date of research, it is seen in a clear and concise way, with the purpose of making the municipal cadastre, as well as the visibility itself, and new ways of applying the same financial application model and bureaucratically its application.

Keywords: Bulletin of Cadastral Information, Computational Reading, Multifinality Technical Cadastre, Database.

1. INTRODUÇÃO

A falta de planejamento adequado das prefeituras não absorveu o crescimento dos territórios urbanos, causado, principalmente pelo êxodo rural. Essa desestruturação causou aos municípios a falta de controle cadastral do seu território e a desatualização constante dos seus dados, impactando diretamente tanto na eficiência fiscal quanto nas ações desenvolvidas.

Os municípios contam, desde o ano de 2003, com o Ministério das Cidades, que propiciou melhor entendimento sobre a sustentabilidade de nossas cidades, bem como estabelecer diretrizes de como realizar o cadastro técnico das mesmas (NICHOLAS, 1986). Porém, os municípios enfrentam grandes dificuldades para realizar a coleta de dados cadastrais, devido à vários fatores, entre eles, a falta de recursos humanos qualificados para o serviço, bem como formas eficientes de coleta, armazenamento e atualização dos mesmos.

A aquisição e atualização desses dados pode ser realizada por meio de um Boletim de Informações Cadastrais (BIC), que é parte essencial para o cadastro municipal. Ademais o BIC é elemento indispensável à atualização cadastral, seja ele físico ou digital, bem como é utilizado para o intermédio do cadastro com o Banco de Dados (BD).

Concomitantemente, devido a elevada quantidade de dados envolvidos no cadastro, é de extrema importância que as prefeituras tenham um BD unificado, que englobe as várias áreas como, saúde, educação, transporte, socioeconômico, etc. Assim, é indispensável o desenvolvimento de um BD para fins cadastrais.

Também, o uso de dispositivos eletrônicos no levantamento de dados cadastrais pode gerar custos desnecessários para os municípios, bem como há o risco da utilização dos mesmos em áreas de risco correlação a criminalidade. Desse modo, propõem-se o uso de BIC físico como meio de preenchimento dos dados cadastrais, uma vez que é uma alternativa simples, porém eficiente, para leitura e armazenamento dos dados usando um SBD único.

Este trabalho objetiva apresentar parte de um trabalho maior, tendo por finalidade o desenvolvimento de um BIC para leitura computacional sem a necessidade de uma leitora óptica, seguindo todas as etapas acordante à pesquisa bibliográfica mencionada neste trabalho e pesquisa a campo nas instituições responsáveis pelo cadastro municipal.

1.1. Estrutura do Trabalho

O desenvolvimento do presente trabalho está dividido em 3 Seções (2,3 e 4) principais, sendo, Referencial teórico, aspectos metodológicos e desenvolvimento.

Na Seção 1, expõe-se as teorias e conceitos utilizados na elaboração deste trabalho, reiterando sobre as questões históricas, funções e exemplos relativos a cada temática envolvida nesta pesquisa, abordando temáticas como: Sistema de Informação Geográfica (SIG); Modelagem de Dados Cadastral (MDC); Banco de Dados Geográficos (BDG) e História por traz do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM).

Os aspectos metodológicos estão dispostos na Seção 2, onde são descritos sobre as etapas e ferramentas utilizadas para a construção deste trabalho e, por último, na Seção 4, os resultados obtidos por meio do desenvolvimento da pesquisa, sendo eles: o desenvolvimento e resultado final da modelagem de dados do BIC; a implementação do BD com base na modelagem desenvolvida e, o desenvolvimento e resultado final do formulário de inscrição cadastral, BIC.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Boletim de Informações Cadastrais

Um Boletim de Informações Cadastrais (BIC) pode ser considerado uma ficha técnica destinado a coleta de informações, sejam para povoar o Banco de Dados Geográficos (BDG) ou mesmo atualizá-lo, preenchendo-o com informações pertinentes às características de um imóvel, tal como informações referentes aos proprietários.

Ademais, o BIC é extremamente importante ao Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM), pois, a partir dele serão coletadas informações das várias áreas a fim de, posteriormente, ser povoado o BDG com informações multifinalitárias. Ademais, as informações colhidas a partir do BIC são de suma importância para o CTM, pois englobam características relevantes que as prefeituras necessitam para a tomada de decisões.

Um BIC pode conter campos para preenchimento de informações como distrito, setor, quadra, lote, unidade, quantidade de pessoas residentes, quantidade de pessoas que estudam, quantidade de pessoas empregadas, entre outros, enfim, um BIC pode armazenar toda e qualquer informação de acordo com o fim a que o mesmo é desenvolvido.

Neste trabalho, devido à finalidade ser o processamento computacional da informação, tem-se, como exemplo, um BIC para ser usado em leitora óptica, onde as respostas são preenchidas através de marcações em blocos, bem como a leitura e gravação de dados

automatizados, como apresenta a **Figura 1**. Ademais, nas leitoras ópticas, tais marcações têm que ser preenchidas por completo e não evadir o preenchimento ao exterior do bloco, tal que as leitoras ópticas possuem altas taxas de erros caso os blocos dispostos para marcações estejam incorretamente preenchidos.

Figura 1 - Representação parcial de um BIC para leitora óptica

Nome: Luzia Aparecida Furini
Rua: Pedro Gonçalves de Lima Nº: 160

Código de barras: 01020101

Selecione as opções de preenchimento para cada item:

Deposição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Pintura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Água	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Telef	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Rv Interno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Água	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Jão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Inst. Hidr/Elr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Esgoto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Substância	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Cobertura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Energia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Testada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Posição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Sum Pública	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Caract	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Sit. Constr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Pavimentação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Estrutura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Esquadrias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Serviços na Unidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ex. Externo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Est. Conserv.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Água	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Teo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Feno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Água Fogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Informações Socio-Econômicas:

Formosa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	D. Litig.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ruínas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	D. Aus.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1-1 Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Park	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1-3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Hq. Art.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1-6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	D. Visão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Fonte: (AMORIM; SOUZA e DALAQUA, 2004)

Os BICs são frequentemente utilizados por prefeituras e empresas para fins cadastrais, porém, cada município ou região possui suas características específicas. Portanto, em um BIC comumente terá que ser acrescentado ou trocado alguma opção, para que seja realizado um cadastro e/ou atualização do BDG de maneira efetiva (GONÇALVES; L. FILHO e VIEIRA, 2008). Nesse sentido o BIC deve ser dividido em blocos para facilitar a alteração dos dados a serem preenchidos.

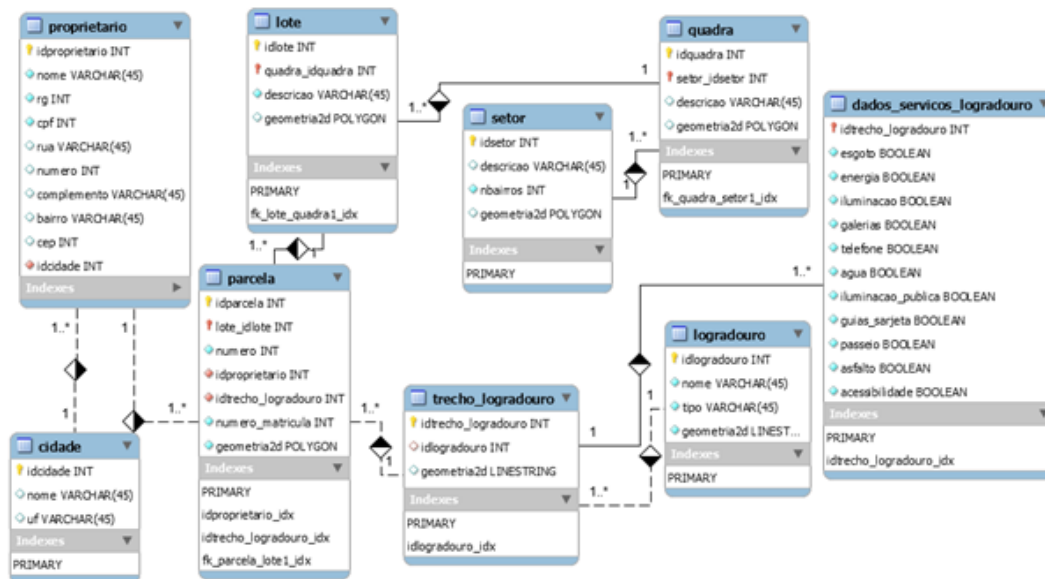
São impressas no BIC, informações referentes ao proprietário, endereço do imóvel, inscrição cadastral, impostos (de caráter predial e/ou territorial), estado de conservação, tipo de construção, ano de construção do imóvel e medidas do terreno (área construída e não construída) (GONÇALVES, 2012). No entanto, a fim de verificar e inserir informações conforme a necessidade da prefeitura a ser atendida, foi iniciada a modelagem dos dados cadastrais.

2.2. Modelagem de Dados Cadastrais

A modelagem de dados é de suma importância para um Banco de Dados (BD), seja ele com finalidades cadastrais ou não, pois a mesma irá representar todas as estruturas a ser seguida na criação do mesmo. Ademais, o processo da modelagem de dados pode ser definido como uma representação simplificada, abstraída a partir de um problema do mundo real, sendo enfatizado elementos principais dessa realidade, de modo que se possa chegar a um fim

concreto e aplicação da solução. Na **Figura 2** é apresentado um exemplo de modelagem de dados cadastrais bidimensional simplificada.

Figura 2 - Modelagem de Dados Cadastrais Bidimensional



Fonte: (SILVA, 2016).

De acordo com Duarte (2014), a modelagem de dados pode ser descrita como “o processo de abstração onde somente os elementos essenciais da realidade observada são enfatizados, compreendendo a descrição dos possíveis dados, além de estruturas e de regras a eles aplicável”.

Nesse sentido, Souza (2011) expõe ainda que “Uma boa modelagem evita que ocorram redundâncias desnecessárias no banco de dados, otimizando recursos e melhorando a eficácia na consulta de informações”. A julgar a necessidade de se extrair informações de procedência territorial acerca de um imóvel, Rodrigues e Holzschuh (2016) ressaltam que “é necessário entender o funcionamento do modelo de dados para se chegar a uma representação exata da realidade territorial urbana. Doravante dessa modelagem de dados, é possível então, criar o banco de dados”.

Uma vez feita a modelagem dos dados, é necessário implementar o BDG e, na sequência, popular o mesmo. Assim, um processo fundamental é o entendimento sobre o que é um BD e quais podem ser suas aplicações no âmbito cadastral, nunca se eximindo da finalidade do projeto.

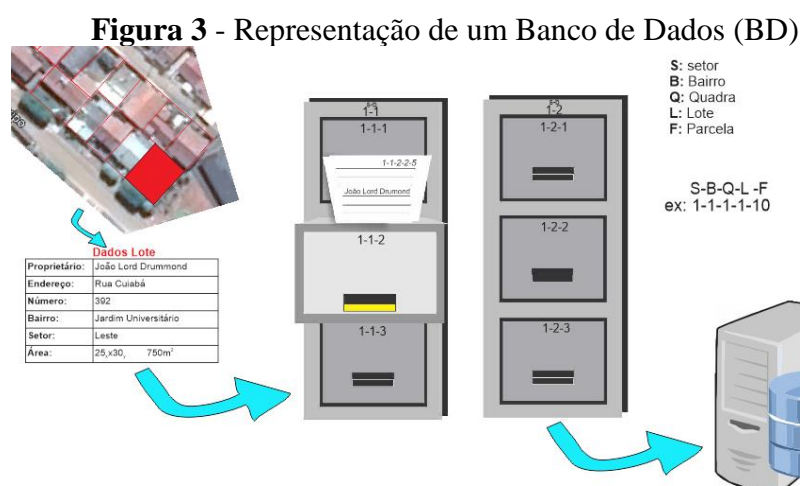
2.3. Banco de Dados Geográficos

Banco de Dados pode ser descrito como uma entidade que possibilita o armazenamento de dados de maneira estruturada, de modo a obter menores taxas de redundâncias possíveis, sendo que estes dados devem ser compatibilizados para que programas possam utilizá-los, por

usuários diferentes. Um BD permite a inserção, atualização, modificação e remoção de informações por seus usuários (DATE, 2003).

Segundo Korth e Silberschatz (1997), um BD pode ser dito como um conjunto de dados que se relacionam para representar informações diante de finalidades específicas, ou seja, todas as vezes que houver o agrupamento de informações referentes a uma temática específica, tolera-se a existência de um BD.

De acordo com Duarte (2014), um BD são grupos de dados que se relacionam entre si mesmos, e que, dados são eventos reais, que podem ser catalogados e possuem seu devido sentido. Os autores ressaltam ainda que BD em uma definição mais completa pode ser dito como a agregação de dados acondicionados, cuja informação faz a representatividade do estado de uma aplicação predeterminada, haja visto que o mesmo é responsável por grande parte dos dados necessários a mesma.



A **Figura 3** esboça a visão de Hasegawa (2005), que diz, um sistema de banco de dados é basicamente apenas um sistema computadorizado de manutenção de registros. O BD, por si só, pode ser considerado como o equivalente eletrônico de um armário de arquivos, ou seja, ele é um repositório ou recipiente para uma coleção de arquivos de dados computadorizados.

Ademais, devido à finalidade do trabalho ser a construção de um BIC que contenha dados relevantes ao Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) de um município, é de extrema necessidade o entendimento completo sobre o CTM. Partindo de tal premissa, foi pesquisado de forma teórica os significados e aplicações do CTM.

2.4. História do Cadastro Técnico Multifinalitário

2.4.1 Cadastro

De acordo com Erba (2005), pode-se contemplar resquícios da aparição de atividades cadastrais desde os primórdios da humanidade, onde as mesmas eram utilizadas para a organização social e territorial, empregando-as para as demarcações de terras, haja visto que

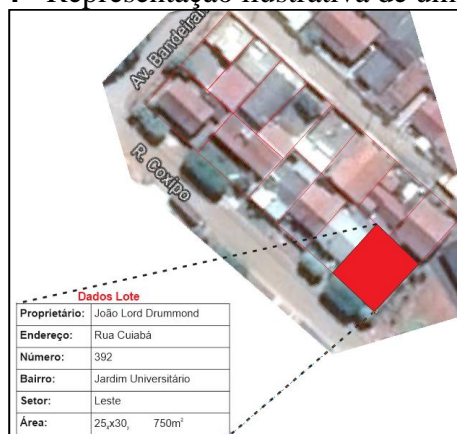
essas atividades surgiram no início da civilização humana, por volta de 4.000 a.C.

Atualmente, o significado da palavra cadastro e suas devidas funções no mundo não são harmônicas, sendo, segundo o dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, a palavra cadastro origina-se do termo francês Cadastre, que possui o significado de registro público dos bens imóveis de um determinado território, já Carneiro, Erba e Augusto (2012) pressupõem que o termo utilizado que mais se aproxima da definição atual da palavra cadastro vêm do grego Catastichon que significa ‘lista’ ou ‘agenda’.

Segundo Willianson e Tink (2000), incorpora-se dentre a diversidade de designações, uma das mais contempladas definições de cadastro que foi idealizada no ano de 1995 pela Federação Internacional dos Geômetras (FIG), fazendo com que a palavra cadastro fosse caracterizada como, “um inventário público de dados metodicamente organizados, baseado no levantamento dos limites das parcelas existentes em um determinado território”, os autores também esclarecem que os cadastros descrevem as Unidades Territoriais com o auxílio de referências espaciais em 2D (Dados Bidimensionais).

Um exemplo de cadastro é demonstrado na **Figura 4**, onde foi ilustrado o cadastramento de dados referentes a um lote e posteriormente estes dados poderão ser visualizados em forma de tabelas de Banco de Dados e/ou relatórios, expondo dados de localização, proprietário e a área do lote destacado.

Figura 4 - Representação ilustrativa de um cadastro



O Cadastro segundo Heofacker (2004), possui quatro grandes estágios de transformações devido à relação entre a humanidade para com a terra, tais são: a revolução agrícola no sistema feudal no final do século XVII, em que o cadastro foi usado para o mapeamento fiscal de terras; a revolução industrial, onde o cadastro foi usando para o cadastramento das terras e seus proprietários; posterior a segunda guerra mundial, iniciou-se o uso do cadastro para fins do planejamento territorial urbano e por fim, nos anos 80, o cadastro começou a ser utilizado em questões envolvidas ao desenvolvimento sustentável e à isonomia social.

Ademais, nos dias de hoje, tem-se um crescimento em quantidade acentuada de áreas urbanas, tendo como consequência a necessidade de um melhor planejamento e gestão para essas regiões, tal que se possa ter um maior controle territorial sobre as mesmas.

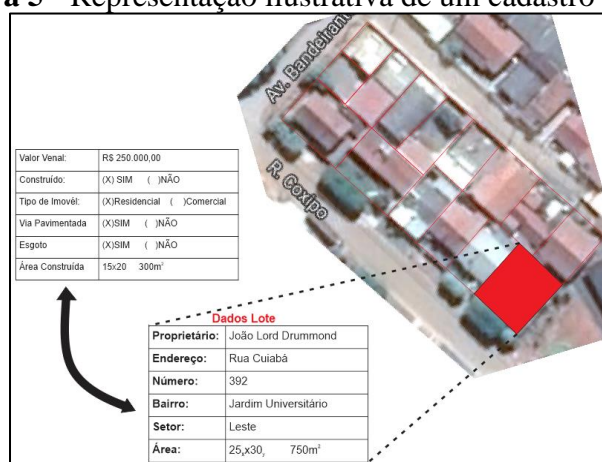
2.4.2 Cadastro Técnico

O cadastro técnico é uma forma de cadastro utilizado como ferramenta para a tomada de decisões e estratégias de planejamento, bem como para o controle e gestão territorial em ambientes rurais e/ou urbanos, sendo o mesmo relevante para a administração pública e também para o setor privado responsável.

O reconhecimento sobre a importância do cadastro técnico para as gestões territoriais municipais já ocorre a muito tempo e essa relevância é encontrada principalmente quando se trata de tributações à imóveis, sendo essa, a principal função do mesmo no decorrer dos tempos e dado a abundância de dados que detém, pode-se afirmar que o cadastro técnico integrou diversas utilidades para com áreas territoriais que tenham analogia especificamente com uma parcela de terra (LARSSON, 1994).

O cadastro técnico pode ser usado pelas prefeituras para a realização de cálculos como Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) que contempla taxa de limpeza e coleta de lixo, taxa de conservação de vias e taxa de sinistro, tal que o cadastro técnico deve conter todos os dados para se realizar tais cálculos, como mostra a **Figura 5**.

Figura 5 - Representação ilustrativa de um cadastro técnico



No passar dos anos, as gestões municipais foram ficando cada vez mais fragilizadas nos seus gerenciamentos territoriais, pois esses municípios foram crescendo consideravelmente suas populações, levando a precarização dos sistemas cadastrais concebidos antigamente, pois é inegável que a quantidade de pessoas e imóveis que existem atualmente sejam superiores às de décadas passadas (HERRERA e ARGERICH, 1997).

Para Dantas e Pereira (2014), “O cadastro técnico no Brasil de uma forma desestruturada existe a mais de um século”. Todavia, só teve a preocupação governamental com o cadastro nos anos 1850, quando implantou-se a Lei nº 601 de 18 de setembro de 1850, consagrada como a “lei de terras”, no qual distinguiu as terras privadas e as terras públicas. Entretanto, apenas com a criação do Estatuto da Terra, pela Lei 4.504 de 30 de novembro de 1964, que surgiu definitivamente o cadastro técnico.

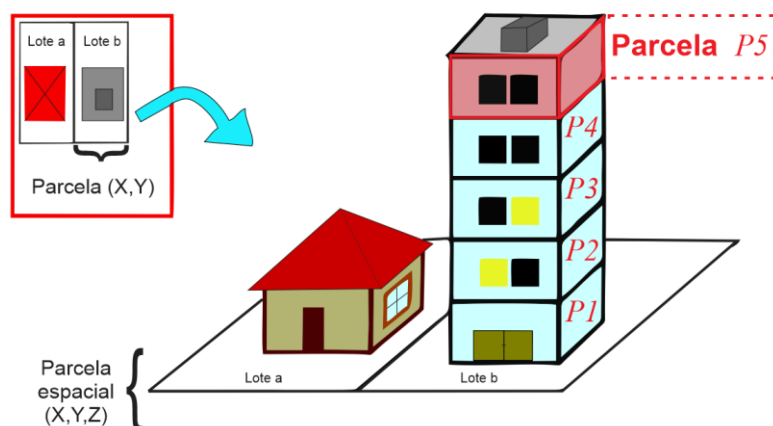
2.4.3 Cadastro Técnico Multifinalitário

O CTM surgiu com a necessidade em se satisfazer o enorme carecimento por cadastro territorial e o mapeamento confiável para a construção de Planos Diretores, na óptica de se implementar mecanismos urbanísticos de maneira a seguir o descrito no Estatuto da Cidade, à vista disso foi publicado, no ano de 2009, após alguns anos árduos de debates deliberativos, o Portaria n° 511/2009 do Ministério das Cidades (RUBIO E BERTOTTI, 2013), portaria esta que estabeleceu algumas orientações para que se possa criar, instituir ou atualizar um cadastro nos municípios brasileiros, denominando-o “CTM – Cadastro Técnico Multifinalitário”.

De acordo com Amorim, Souza e Yamashita (2008), a Portaria 511/2009 do Ministério das Cidades foi uma iniciativa para que as gestões municipais pudessem se atualizar em questões referentes à cadastro territorial, pois além de explanar sobre as regras para a implantação de um CTM, também foi criado um capítulo para fim jurídico onde os municípios podem constituir equipes para criação e manutenção destes cadastros, fazendo-se algo seguro e completo.

A função do Cadastro Multifinalitário pode ser entendida como um Sistema de Informações Territoriais, ao qual se organiza dados referentes a um município, região ou país, fazendo com que possa satisfazer tanto os órgãos públicos quanto privados. Ademais o mesmo se diferencia de outros sistemas cadastrais pois este se baseia em parcelas territoriais (DALE e MCLAUGHLIN, 1988). A **Figura 6** esboça a representação de parcelas Bidimensionais e Tridimensionais, bem como mostra que um Lote pode conter mais de uma parcela, tendo como exemplo o prédio em que cada um dos apartamentos caracteriza como sendo uma parcela.

Figura 6 - Representação de parcelas 2D e 3D



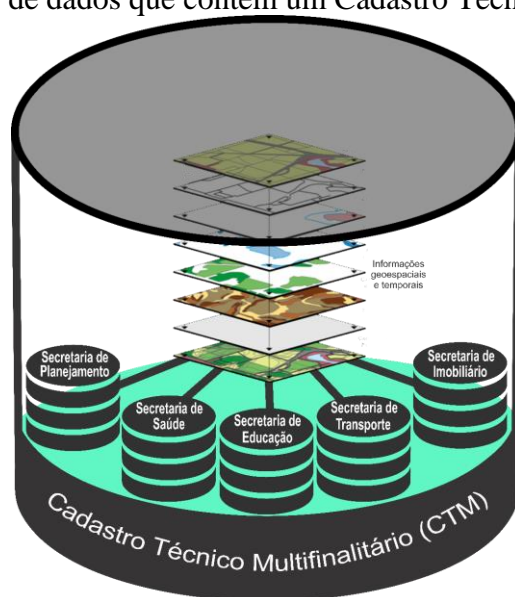
Fonte: Adaptado de Carneiro, Erba e Augusto (2012).

De acordo com Holzschuh, Amorim e Shimabukuro (2014), “O cadastro territorial brasileiro possui estruturas distintas para as áreas urbanas e rurais”, logo, é preciso verificar o funcionamento de cada cadastro, verificar os conceitos, os objetivos, bem como verificar se o mesmo está acordante à legislação em vigor.

Todavia, o Cadastro Técnico Multifinalitário, como o próprio nome sugere, é um cadastro

técnico que objetiva a disponibilização de dados para várias áreas do conhecimento, ademais, isso é expressamente importante pois a Multifinalidade do Cadastro faz com que o mesmo agregue um número maior de temas e áreas. Dito isso, a **Figura 7** nos mostra a composição de um CTM, abrangendo as várias áreas.

Figura 7 - Representação de dados que contêm um Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)



No estado de Mato Grosso, na cidade de Colíder, sancionou-se a Lei nº 2.859/2015, intitulada Plano Diretor Municipal de Colíder, tal plano amparou-se na Lei Federal nº 10.257/2001 que refere ao planejamento ambiental, bem-estar da população e gestão sócio territorial em seus artigos 30 e 182, na Constituição estadual bem como a Lei Orgânica do Município de Colíder.

A Lei 2.859/2015 têm com propósitos o planejamento e a gestão territorial do município, diz ainda no Capítulo III, Seção V, art. 27, parágrafo IV, que para a concessão da política de desenvolvimento institucional “é necessário treinamento e capacitação da equipe de planejamento urbano para a implantação e atualização do cadastro técnico multifinalitário”.

Ademais, a mesma lei ainda esclarece em seu Capítulo VI, Seção III, art. 98, que o sistema único de informações municipais terá um Cadastro Único Multifinalitário Municipal que reunirá “informações de naturezas sociais, culturais, econômicas, financeiras, patrimoniais, administrativas, físico-territoriais, inclusive cartográficas e geológicas, ambientais, imobiliárias e outras de relevante interesse para o Município, inclusive sobre planos, programas e projetos, progressivamente georreferenciadas em meio digital”.

3. PROCEDIMENTOS DO DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

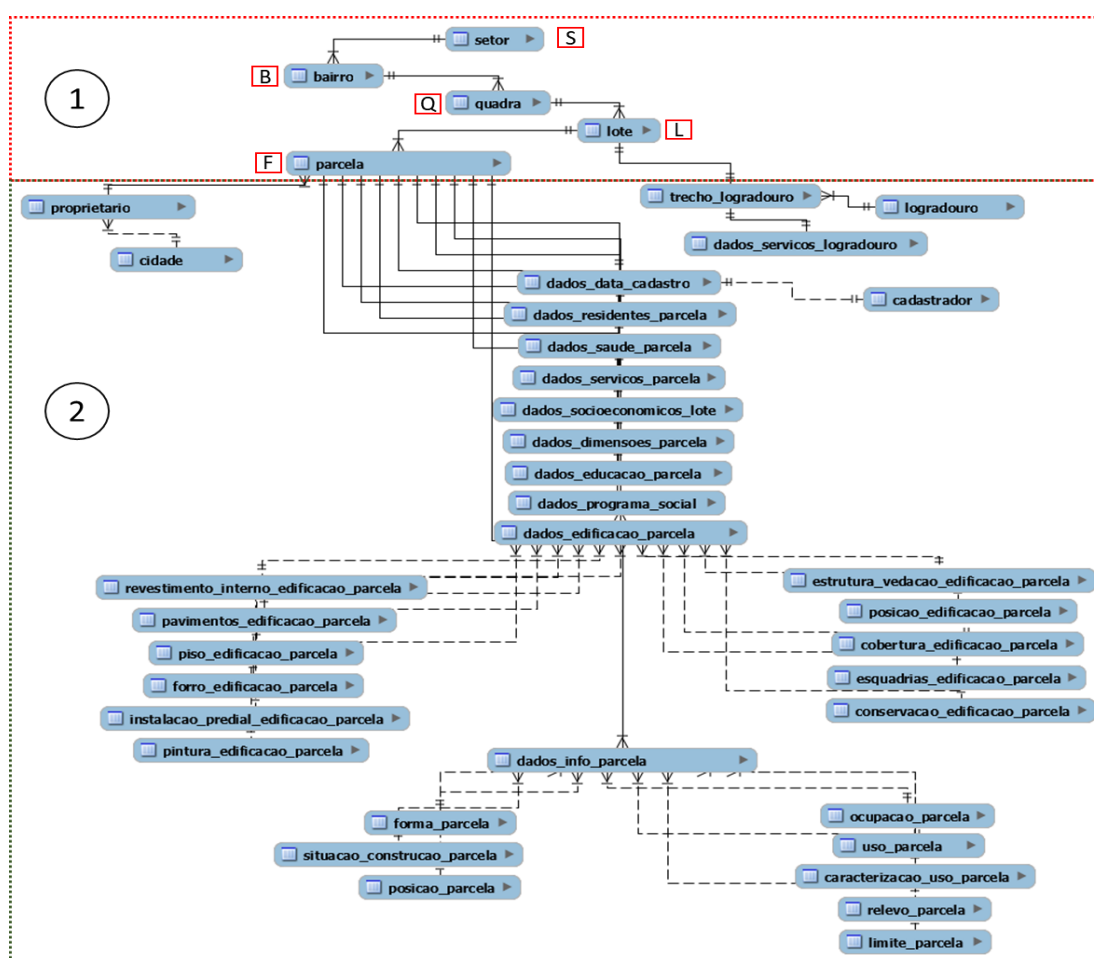
3.1. Desenvolvimento da Modelagem

A modelagem de dados foi desenvolvida por ser parte essencial para a criação de um BDG sem redundâncias e funcional, devido ao mesmo ser extremamente complexo no que diz respeito às suas chaves de ligações.

De acordo com Rodrigues e Holzschuh (2016), “é necessário entender o funcionamento do modelo de dados para se chegar a uma representação exata da realidade territorial urbana”, ou seja, a modelagem, para, por conseguinte, criar-se o BD.

Para a representação de todos os dados principais de um cadastro, adaptou-se o BD de, fazendo a inserção de algumas tabelas e alterando alguns atributos que foram julgados como sendo necessário para o BIC (SILVA, 2013). A vista disso, as tabelas foram divididas em dois blocos. O bloco um contém as informações para a identificação de uma parcela cadastral, já o bloco dois representa as informações que são relevantes para um CTM, como mostra a Figura 15. Contudo, o bloco um é considerado essencial, pois o mesmo é condição necessária e suficiente para a manipulação dos dados do cadastro via software e/ou SGBD.

Figura 15 - Representação hierárquica dos dados do BDG

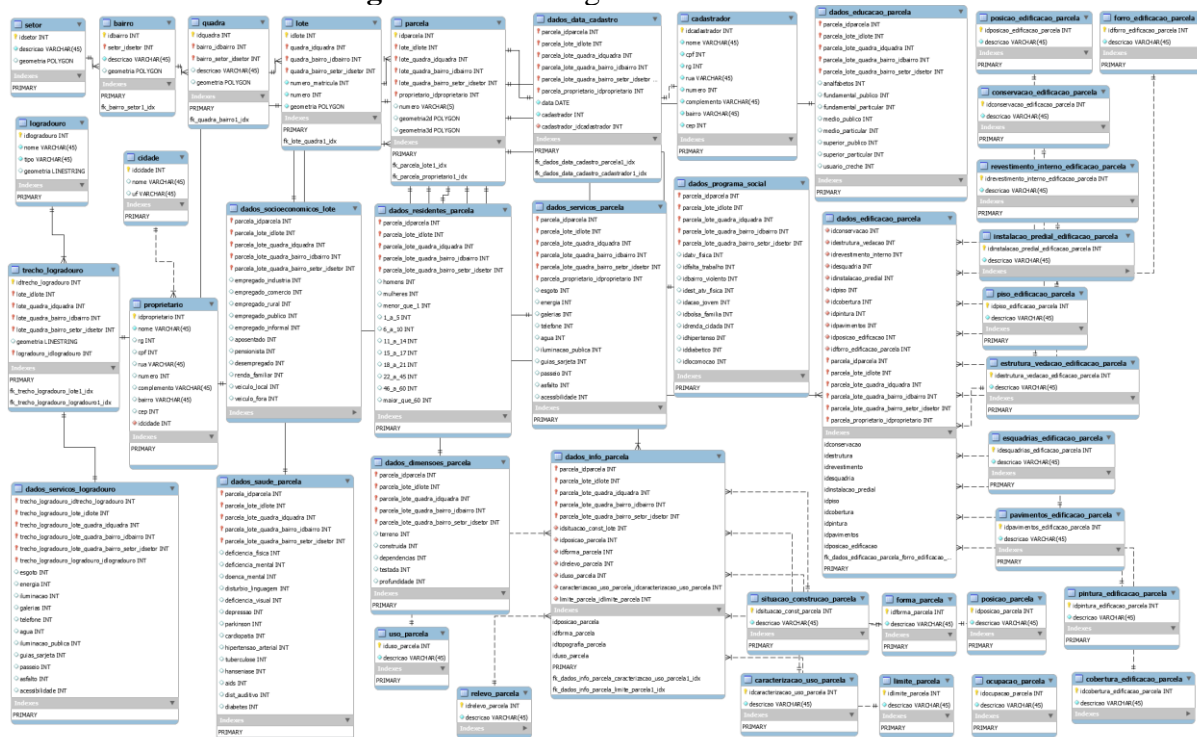


Na criação da modelagem de dados, foi definido uma chave única de 11 dígitos

(concatenando os IDs das tabelas setor, bairro, quadra, lote e parcela) para a manipulação de dados, representada como “SSBBQQLLPP”, sendo: “SS” a representação de setores, podendo ir de 1 à 99 setores; “BB” a representação de bairro, que também pode ir de 1 à 99 bairros; “QQQ” representando as quadras e pode conter de 1 à 999 quadras, “LL” representando os lotes, podendo conter de 1 à 99 lotes e, por fim, o “PP” que representa as parcelas, podendo conter de 1 à 99 parcelas num lote.

A modelagem de dados desse trabalho, como apresentado anteriormente, baseia-se no trabalho de Silva (2013), contendo algumas modificações como a separação das tabelas (setor, quadra, lote e parcela) ao qual representa o ID único de cada parcela, bem como a criação de tabelas para data e cadastradores do BIC para finalidades de identificação e armazenamento temporal de informações. Dado o exposto, na **Figura 8** é apresentado a modelagem de dados cadastral deste trabalho.

Figura 8 – Modelagem de dados software



3.2. Implementação do Banco de Dados

O Banco de Dados foi implementado através do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL 9.3, devido ao fácil manuseio de dados georreferenciados oferecido por esse sistema. Para isso utilizamos a extensão espacial Postgis 2.2 que nos permite armazenar dados geométricos (pontos, linhas e polígonos) em duas ou três dimensões através de coordenadas georreferenciadas.

A construção do SQL (Structured Query Language) ocorreu a partir do recurso Forward

engineer (Engenharia Progressiva) da modelagem realizada no MySQL Workbench 5.2 CE. Dessa maneira foi possível economizar tempo.

3.3 Desenvolvimento do Boletim de Informações Cadastrais

A concepção do BIC deu-se com base nos dados contidos no BD usado pelo CT. A motivação do desenvolvimento do BIC a partir de um banco de dados previamente definido está intimamente ligada a função do mesmo, que é facilitar a coleta de dados a campo e a agilizar a alimentação da base de dados do CT sem recursos físicos específicos.

Portanto, o desenvolvimento do BIC tinha como pré-requisito estar de acordo com o BD. Para isso, primeiramente definiu-se quais os dados deveriam estar contidos no BIC e quais dados seriam inseridos por usuários do sistema. Exemplificando, os dados sobre o proprietário e localização do lote são inseridos pelo usuário do sistema devido à complexidade da comprovação de tais informações por pesquisadores de campo. Já dados como o tipo de ocupação do lote ou o número de residentes do mesmo podem ser inseridos pelo BIC, pois tratam-se de dados demasiadamente simples e de fácil interpretação para os entrevistados.

Após foram preparadas as ferramentas para criação do BIC conforme a necessidade. Para tanto, foi desenvolvido um sistema na LP Java para geração do BIC. Esse sistema foi construído na IDE Netbeans 8.2 em conjunto com a biblioteca JasperReports 5.1.2 e com o editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) iReport 5.5.

Especificamente voltado ao desenvolvimento do BIC, com o iReport foi possível criar diversos elementos gráficos que facilitaram a delimitação dos tipos de dados do BIC. Na paleta do iReport (figura 1) são encontrados diversos itens, entre os utilizados na construção do BIC destacamos:

Text Field: É o item responsável por apresentar de forma textual um dado importado de uma fonte de dados. Graças a esse item conseguimos importar os dados de identificação do lote ao qual o BIC faz referência, bem como a identificação do endereço do lote e o nome do proprietário.

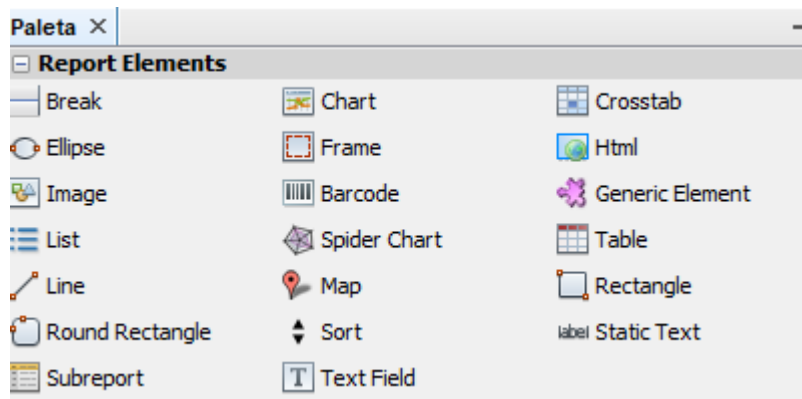
Static Text: Este recurso é utilizado para apresentar textos estáticos, ou seja, textos que não sofreram alterações no BIC. Basicamente apresenta o rótulo de cada item presente.

Line: Com a linha conseguimos delimitar o BIC por áreas que se correlacionam, assim, obtivemos uma melhor disposição dos dados.

Rectangle: A utilização do rectangle no BIC está relacionado diretamente com o método de respostas das pesquisas, semelhante a um gabarito, e ao método de leitura adotado neste projeto. Isso porque as respostas para cada rótulo apresentam um retângulo com um número identificador, que após é interpretado pelo leitor de BIC e inserido na base de dados do CT.

Image: O item image tem a finalidade de facilitar a inserção de imagens no arquivo gerado. No BIC utilizamos este recurso para inserir o logotipo da instituição responsável pelo CT, e inserir um Qr Code que carrega os dados de identificação do lote pesquisado.

Figura 9 - Paleta do iReport



Após compreender as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do BIC, fica perceptível que os recursos fornecidos pelo iReport atendiam a expectativa de se gerar um modelo de BIC padronizado e de simples interpretação. Graça a essa ferramenta foi possível classificar os tipos de dados em grandes grupos de áreas afins, visando a melhor organização na disposição dos dados.

A partir das informações do banco de dados, foi desenvolvido o boletim de informações cadastrais, usando como exemplo o BIC de leitora óptica exposto na **Figura 1**. Na **Figura 10** é apresentado o resultado do BIC gerado a partir do software.

Figura 10 – Boletim de Informações Cadastrais desenvolvido no trabalho



SSBBQQLLFF:1-1-1-1-3

NUMERO: 13C

NOME: Jonata da Silva Rodrigues

ENDEREÇO: Rua Dinamarca

DATA Dia { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 } Mês { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 } Ano { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 } Cadastrador { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 }		INFORMAÇÕES DO LOTE Situação { 0 1 2 3 4 } Limite da Fração { 0 1 2 3 4 5 } Relevo { 0 1 2 3 4 } Ocupação { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Posição { 0 1 2 3 4 } Uso da Parcela { 0 1 2 3 4 } Caracteri. do uso { 0 1 2 3 4 } Forma { 0 1 2 }	
EDIFICAÇÃO Conservação { 0 1 2 3 } Vedação { 0 1 2 3 4 5 } Cobertura { 0 1 2 3 4 } Piso { 0 1 2 3 4 5 } Esquadria { 0 1 2 3 4 } Revestimento { 0 1 2 3 4 5 } Forro { 0 1 2 3 4 5 } Pintura { 0 1 2 3 4 5 } Pavimentos { 0 1 2 3 4 5 } Posição Edificação { 0 1 2 3 }		INSTALAÇÕES PREDIAIS Água quente { 0 1 } Águas pluviais { 0 1 } Esgotamento { 0 1 } Água fria { 0 1 } Telefonia { 0 1 } Passeio { 0 1 } Elétrica { 0 1 } Dados { 0 1 }	
RESIDENTES Homem { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Mulheres { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } até 1 ano { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 1-3 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 4-6 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 7-9 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 10-15 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 16-21 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 22-45 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } 46-60 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } mais de 60 anos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 }		SÓCIO-ECONÔMICO Emp. Indústria { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Emp. Comércio { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Emp. Rural { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Emp. Serviços { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Emp. Informal { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Aposentados { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Pensionistas { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Desempregados { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Renda Mensal { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Veículos Locais { 0 1 2 3 } Veículos Fora { 0 1 2 3 }	
EDUCAÇÃO Analfabetos { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Fund. público { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Fund. particular { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Médio público { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Médio particular { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Sup. público { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Sup. particular { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 } Usa creche { 0 1 2 3 4 5 6 7 8 }		SAÚDE Def. físico { 0 1 2 3 4 5 } Hipertenso >16 { 0 1 } Dist. Linguagem { 0 1 2 3 4 5 } Diabético >18 { 0 1 } Def. visual { 0 1 2 3 4 5 } Atv. Física >18 { 0 1 } Dist. auditivo { 0 1 2 3 4 5 } Locomoção >18 { 0 1 } Def. mental { 0 1 2 3 4 5 } Falta trabalho { 0 1 } Doença mental { 0 1 2 3 4 5 } Bairro violento { 0 1 } Depressão { 0 1 2 3 4 5 } Est. Atv. Física { 0 1 } Mal parkinson { 0 1 2 3 4 5 } Bolsa família { 0 1 } Cardiopatia { 0 1 2 3 4 5 } Renda cidadã { 0 1 } Hipert. arterial { 0 1 2 3 4 5 } Ação jovem { 0 1 } Tuberculose { 0 1 2 3 4 5 } Hanseníase { 0 1 2 3 4 5 } Aids { 0 1 2 3 4 5 } Diabetes { 0 1 2 3 4 5 }	
DIMENSÕES Área do terreno { 0 0 0 0 0 0 } Área construída principal { 0 0 0 0 0 } Área dependências { 0 0 0 0 0 } Largura do terreno { 0 0 0 0 0 } Profundidade { 0 0 0 0 0 }			

5. CONCLUSÕES

Os avanços tecnológicos dos últimos tempos têm propiciado melhorias significativas na qualidade de vida de toda sociedade. A adoção de ferramentas computacionais na gestão municipal auxilia na tomada de decisões nas áreas de planejamento público, bem como na transparência das atividades do funcionalismo público.

Nesse sentido a ferramenta computacional desenvolvida visa efetivar um grande impacto nos municípios que a adotarem, pois possibilita que o Cadastro Técnico Multifinalitário não tenha grande impacto nos orçamentos de prefeituras de pequeno e médio porte devido ao seu custo reduzido. Com essa ferramenta a inserção de informações na base de dados cadastral do município torna-se eficiente e não exige grandes investimentos em hardwares de processamento massivo.

No trabalho foi exposto a percepção da problemática, a solução que a aplicação visava responder e os passos de desenvolvimento do Boletim de Informações Cadastrais e do Software voltado leitura do BIC.

A utilização da linguagem de programação Java, com seu paradigma de orientação a objetos, possibilitou a utilização de diversas bibliotecas desenvolvidas pela comunidade. Dentre as bibliotecas utilizadas no projeto vale destacar o JasperReports 5.1.2 e o OpenCV, utilizadas para a criação e leitura do BIC respectivamente. Foram expostos os principais passos do desenvolvimento, em que a discussão dos principais métodos utilizados no projeto facilitam a reprodução do mesmo nas mais variadas áreas da programação.

Por fim, os resultados da leitura comprovam que a ferramenta computacional desenvolvida conseguiu atingir seu principal objetivo que é a leitura do Boletim de Informações Cadastrais em um tempo aceitável sem a utilização de um hardware específico a essa necessidade.

Como trabalho futuro, é de extrema importância a implementação da aplicação em uma prefeitura para a realização de testes com dados reais. Dessa forma será possível validar a ferramenta, bem como verificar como discorre a adaptação da mesma para atender a necessidades específicas.

Referências Bibliográficas

AMORIM, A.; SOUZA, G. H. B.; DALAQUA, R. R. Uma metodologia alternativa para a otimização da entrada de dados em sistemas cadastrais. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 1, n. 56, 2004.

AMORIM, A.; SOUZA, G. H. B. de; YAMASHITA, M. C. Cadastro técnico multifinalitário via internet: um importante instrumento de apoio ao planejamento municipal. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 60, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/33>>. Acesso em: 22 mar 2017.

CARNEIRO, A. F. T.; ERBA, D. A.; AUGUSTO, E. A. A. Cadastro multifinalitário 3d: conceitos e perspectivas de implantação no brasil. *Revista Brasileira de Cartografia*, n. 64

ESP. 1, 2012. Disponível em:

<<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/428/433>>. Acesso em: 27 out 2016.

DALE, P. F.; MCLAUGHLIN, J. D. Land information management: an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries. Oxford (UK) Clarendon Press, 1988.

DANTAS, Y. V.; PEREIRA, G. C. A multifinalidade do cadastro – conceitos e propostas. Congresso Cadastro Técnico Multifinalitário, COBRAC 2014, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132337>>. Acesso em: 21 mar 2017.

DATE, J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DUARTE, D. C. d. O. et al. Cadastro técnico multifinalitário com uso de sistema de informação geográfica aplicado à gestão pública de municípios de pequeno porte. universidade Federal de Viçosa, 2014. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/3833>>. Acesso em: 23 out 2016.

ERBA, D. A. O cadastro territorial: presente, passado e futuro. ERBA, DA; OLIVEIRA, FL; LIMA Júnior, P. de N.(Org.). Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana. Rio de Janeiro, p. 15–38, 2005.

L. FILHO, E. Estratégias para o desenvolvimento de relatórios utilizando o JasperReports com ireport. Faculdade Metodista Granbery, 2011. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/NDEz.pdf>>. Acesso em: 12 mar 2017.

GONÇALVES, D. F. Gestão municipal e informações cadastrais: uma análise do processo de cadastro imobiliário do município de quaraí. 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/71849>>. Acesso em: 12 mar 2017.

GONÇALVES, R. P., L. FILHO, J., VIEIRA, C. A. O. Proposta para coleta eficiente de dados para o cadastro técnico multifinalitário. II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife – PE. 8-11 de Setembro de 2008

HASEGAWA, F. O. Desenvolvimento de um banco de dados para web: Iniciando a construção do perfil dos egressos do curso de Ciência da Computação da UFLA. Universidade Federal de Lavras. Lavras, p. 57. 2005.

HEOFACKER, J. C. Dificuldades na implantação de um cadastro técnico multifinalitário: estudo de caso no município de Criciúma-SC. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil., 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86803/222489.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 fev 2017.

HERRERA, H.; ARGERICH, A. Beneficios del catastro como sistema de información para el desarrollo sustentable. In: IX CONGRESO NACIONAL Y IV LATINOAMERICANO DE AGRIMENSURA, Cordoba, Rep. Argentina . [S.l.: s.n.], 1997.

HOLZSCHUH, M. L.; AMORIM, A.; SHIMABUKURO, M. H. Modelagem de dados cadastrais 3d para o armazenamento no postgis. Revista Brasileira de Cartografia , v. 1, n. 66/1, 2014. Disponível em: <<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/575>>. Acesso em: 22 mar 2017.

KORTH, H. F.; SILBERSCHATZ, A. Database research faces the information explosion. Commun. ACM, ACM, New York, NY, USA, v. 40, n. 2, p. 139–142, fev. 1997. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/253671.253760>>.

LARSSON, G. Registo predial e sistemas cadastrais; ferramentas para informação e gestão da terra. Longman Scientific and Technical. 1994 . Disponível em: <<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=orton.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=060032>>. Acesso em: 13 fev 2017.

NICHOLAS, G. Principles of geographical information systems for land resources assessment. p. a. burrough. publisher oxford university press (paperback) (193 pp) ISBN 019 854592 4. Journal of Quaternary Science, v. 3, n. 1, p. 108–108, 1986.

RÚBIO, M. R. B.; BERTOTTI, L. G. O cadastro territorial multifinalitário na implementação dos instrumentos de regulação urbana previstos no estatuto da cidade. Revista Brasileira de Cartografia , n. 65/2, 2013. Disponível em: <<http://www.rbc.lsie.unb.br/index.php/rbc/article/view/560>>. Acesso em: 21 mar 2017.

RODRIGUES, J. D. S.; HOLZSCHUH, M. L. Modelagem de dados cadastrais bidimensionais: um estudo de caso para o município de Colíder-MT. 7ª Jornada Científica da Unemat (JC) - Congresso de Iniciação Científica (CONIC), Cáceres, v. 7, 30-02 Novembro-Dezembro 2016. ISSN 2178-7492. Disponível em: <<http://siec.unemat.br/anais/default/impresao-pdf.php?r=NjgxMg==&i=MzYzNDU=&p=L0FycXVpdm9zL2NvcnJpZ2lkY3MvMTA3MTItMzYzNDUucGRm&y=MA==&v=MA==&d=SQ==&cache=1501013066>>. Acesso em: 12 fevereiro 2017.

SILVA, J. D. D. Desenvolvimento de modelagem de dados para o cadastro técnico multifinalitário urbano e o sql para o banco de dados postgre, Colíder, 2013. Disponível em: <http://biblioteca.unemat.br/file.php?folder=material&file=tcc_jairo_daniel_da_silva_-_com_ata.pdf>. Acesso em: 23 jan 2017.

SOUZA, G. H. B. d. Método de modelagem da parcela espacial para o cadastro tridimensional. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/100792>>. Acesso em: 17 out 2016.



13º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial
11º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países do Mercosul
8º Encontro de Cadastro Técnico Multifinalitário para os países da América Latina

Florianópolis/SC - 21 a 24 / OUT / 2018

Realização:



WILLIAMSON, I.; TING, L. Land administration and cadastral trends—a framework for re-engineering. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 25, n. 4-5, p. 339–366, 2001.
Acesso em: 28 jan 2017.