



## Integração de Dados Geospaciais e Alfanuméricos na Estruturação de um Banco de Dados para o Cadastro Urbano

### *Integration of Geospatial and Alphanumeric data in the Structuring of a Database for Urban Registration*

Mirelly de Oliveira Farias <sup>1</sup>, Andrea Flávia Tenório Carneiro <sup>2</sup>, Cezário de Oliveira Lima Júnior <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Departamento de Engenharia Civil, Recife, Brasil. [mirellyofarias@gmail.com](mailto:mirellyofarias@gmail.com).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9.762-5.925>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife, Brasil. [andrea.carneiro@ufpe.br](mailto:andrea.carneiro@ufpe.br)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2445-2330>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife, Brasil. [cezario.lima@ufpe.br](mailto:cezario.lima@ufpe.br).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1586-6416>

Recebido: 10.2023 | Aceito: 06.2024

**Resumo:** Uma gestão municipal eficaz depende de uma estrutura de dados cadastrais metodicamente organizados e integrados. Os dados cadastrais são compostos por dados geospaciais e alfanuméricos, que devem ser conectados em um banco de dados. Um problema recorrente é a falta de conexão entre esses dados contidos nos bancos de dados cadastrais, principalmente devido à ausência de uniformidade de cultura e política organizacional quanto à gestão e padronização de dados cadastrais em todas as instâncias. O objetivo deste trabalho é fornecer uma abordagem de melhoria para a lacuna da conexão entre os dados geospaciais e alfanuméricos no banco de dados cadastrais. Os principais desafios técnicos encontrados dizem respeito à definição de semântica entre dados, formato e linguagem, que são alcançados a partir da interoperabilidade de dados. Nesse contexto, buscou-se apresentar soluções para estruturar um banco de dados cadastrais e foram aplicadas as interoperabilidades técnica, estrutural, semântica e sintática, utilizando dados cadastrais do município de Caruaru-PE. Como resultado desta pesquisa, apresenta-se uma estrutura de banco de dados cadastrais que possibilita a comunicação e compartilhamento de informações cadastrais do município.

**Palavras-chave:** Interoperabilidade. Dados Cadastrais. Cadastro Territorial Multifinalitário.

**Abstract:** Effective municipal management depends on a structure of methodically organized and integrated cadastral data. Cadastral data are composed of geospatial and alphanumeric data, which must be connected to a database. A recurring problem is the lack of connection between this data contained in cadastral databases, mainly due to the lack of uniformity in organizational culture and policy regarding the management and standardization of these data in all instances. The aim of this paper is to provide an improvement approach to the connection gap between geospatial and alphanumeric data in the cadastral database. The main technical challenges encountered concern the definition of semantics between data, format and language, which are achieved through data interoperability. In this context, we present solutions to structure a cadastral database. Structural, semantic and syntactic interoperability were applied using cadastral data from the municipality of Caruaru-PE. As a result of this research, a cadastral database structure is presented that enables the communication and sharing of the municipality's cadastral information.

**Keywords:** Interoperability. Cadastral Data. Multipurpose Cadastre.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentados pelos municípios brasileiros é a ausência de um sistema cadastral atualizado e informatizado que permita ao gestor obter subsídios técnicos fundamentais para o planejamento do município. Entre os instrumentos de planejamento e gestão do território, apresenta-se o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), que tem como objetivo principal fornecer dados cadastrais que retratem a realidade do município a partir de informações fidedignas do território. O CTM é um instrumento de governança e uma ferramenta poderosa para promover o ordenamento e desenvolvimento do território, para auxiliar na melhoria da qualidade de vida da população.

No contexto brasileiro, o Ministério das Cidades propôs, por meio da Portaria N° 511/2009 (Brasil,

2009), as diretrizes para a criação, instituição e atualização do CTM nos municípios brasileiros. Em 2022, o Ministério do Desenvolvimento Regional publicou a Portaria 3242, que atualiza o conteúdo da Portaria 511. Segundo a normativa atual, o cadastro territorial é o inventário territorial oficial e sistemático das parcelas de um município, e o Cadastro Territorial Multifinalitário é constituído pelos dados do cadastro territorial associados aos dados dos cadastros temáticos (BRASIL, 2024).

Amorim et al. (2018) relatam que os dados cadastrais brasileiros apresentam problemas graves de metodologia de implantação dos sistemas cadastrais, e um dos fatores configura-se na falta de normatizações específicas. Os autores acrescentam que a falta de normatização implica diretamente na qualidade do sistema cadastral como um todo, prejudicando sensivelmente as atividades de rotina, que se utilizam dos dados contidos no sistema.

A inexistência de uma norma para a estruturação de um banco de dados cadastrais torna possível que cada município implemente um sistema cadastral de acordo com as suas necessidades. Na maioria dos casos, os municípios estruturam bancos de dados voltados para o cadastro fiscal. Entretanto, um banco de dados apenas com fins fiscais, não atende às necessidades dos usuários de um Cadastro Territorial Multifinalitário. Para isso, é importante a estruturação de um banco de dados cadastrais que integre dados de diferentes fontes e baseado em conceitos e técnicas de interoperabilidade.

No Brasil, a iniciativa mais atual em relação à interoperabilidade dos dados cadastrais é o decreto federal 8.764/2016 que institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER), que propõe integrar informações cadastrais, fiscais e geoespaciais de órgãos da administração pública. O SINTER busca agregar informações cadastrais e registrais das unidades imobiliárias rurais e urbanas, públicas ou privadas, inscritas nos respectivos cadastros de origem, localizadas no território nacional, em seu subsolo, no mar territorial ou em zona econômica exclusiva.

Espera-se que o SINTER promova uma melhoria da gestão territorial, como consequência da integração dos dados cadastrados. Em 25 de Julho de 2021, foi publicada a Instrução Normativa da Receita Federal do Brasil de nº 2.030, que institui o Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB), que integrará ao Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais. O CIB atribuirá um código de identificação para cada unidade imobiliária e seus dados básicos estarão disponíveis no SINTER, em banco de dados único, com fluxo dos registros públicos ao fluxo dos dados fiscais, cadastrais e geoespaciais dos imóveis, produzindo informações atualizadas e confiáveis para a gestão pública.

Um banco de dados cadastrais é constituído por dados geoespaciais e alfanuméricos e consiste em um conjunto de dados metodicamente organizados, de modo que o seu conteúdo possa ser facilmente acessado e manipulado. Na proposta de estruturação do banco de dados cadastrais da pesquisa foram utilizados os dados geoespaciais do Programa Pernambuco Tridimensional – PE3D e dados alfanuméricos da Prefeitura Municipal de Caruaru-PE.

Do exposto, para a concretização do banco de dados cadastrais, visando a multifinalidade em um município e sua interoperabilidade para suporte do SINTER, foi necessário apoiar-se nos conceitos teóricos das arquiteturas de interoperabilidade. O objetivo deste trabalho é direcionar o caminho que os municípios devem seguir para introduzir um banco de dados cadastrais pautado nos conceitos de interoperabilidade, que é uma condição necessária para o compartilhamento de dados e princípio da multifinalidade do cadastro.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Esta seção aborda temas fundamentais para o entendimento conceitual e prático do trabalho, como a estruturação e conexão dos dados cadastrais, além de apresentar uma visão geral sobre a aplicação das arquiteturas de interoperabilidade no cadastro.

### **2.1 Cadastro Territorial Multifinalitário**

O cadastro em cada país é resultado do seu desenvolvimento histórico, suas leis e costumes (Carneiro, 2003). Desta forma, torna-se difícil estabelecer uma definição que englobe todas essas diferenças territoriais. Entretanto, salienta-se a existência de um conceito clássico e geral preconizado pela Federação Internacional

de Geômetras (FIG), que descreve o Cadastro como um inventário público de dados metodicamente organizados, baseado no levantamento dos limites das parcelas territoriais existentes em um determinado território (Fig, 1995).

É importante ter claro que, ao implementar um Cadastro Territorial Multifinalitário as funções básicas de multifinalidade devem ser consolidadas e potencializadas, bem como, a integração com os diferentes setores administrativos do município. A Portaria MDR 3242/2022, Brasil (2024) estabelece em seu artigo 3º, que o modelo de Cadastro Territorial proposto articula o cadastro territorial com os cadastros temáticos através de sistemas de informações que tornam interoperáveis as bases de dados geoespaciais e alfanuméricas de diversas instituições. Essa orientação é reforçada no artigo 21, no qual afirma-se que a multifinalidade é atingida através de um sistema evolutivo, aberto, de integração gradativa e de interoperabilidade entre diferentes atores e dados temáticos ao longo do tempo.

Entende-se que a implantação do CTM nesses moldes corresponde à instrumentalização informacional requerida para a eficiência da gestão e planejamento, possibilitando entre outras ações: antecipar problemas e mitigar riscos; planejar e gerir o uso e ocupação do território, a oferta de serviços públicos; controle da cobrança justa e equitativa dos impostos (Queiroz, 2018).

## 2.2 Estruturação de um banco de dados cadastrais

Um banco de dados é definido como um conjunto de dados devidamente relacionados. Compreendem-se como dados os objetos conhecidos que podem ser armazenados, que possuem um significado implícito e são adquiridos para uma determinada finalidade com intuito de estruturar e armazenar informações (Machado, 2011). Um banco de dados cadastrais é composto por dados geoespaciais e dados alfanuméricos, ambos são organizados em um portal integrado e fornecem informações cadastrais para todas as parcelas territoriais, públicas e privadas, urbanas e rurais.

Os dados geoespaciais descrevem qualquer tipo de fenômeno que esteja associado a uma componente geoespacial, que buscam representar o posicionamento na superfície terrestre. Os dados geoespaciais relacionam a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, por um Sistema Geodésico de Referência (SGR), no determinado instante, através das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto (Sampaio & Brandalize, 2018).

Cada componente geoespacial, em meio digital, pode ser representada no formato vetorial ou matricial (ou *raster*). No formato vetorial, os dados geoespaciais possuem localização e os atributos gráficos de cada objeto representados por pelo menos um par de coordenadas. A representação em formato vetorial utiliza pontos, linhas e polígonos para representar a geometria das entidades geográficas (Borges, 2002). No formato matricial (ou *raster*), a estrutura é organizada em linhas e colunas onde seu cruzamento resulta em células, chamadas de pixels, as quais armazenam as feições observadas (Bossle, 2016). Logo, os dados geoespaciais dos bancos de dados cadastrais podem estar tanto no formato vetorial quanto matricial. Já que a coleta ocorre de diversas formas, seja através de sensores a bordo de satélites orbitais, seja através da obtenção de registros fotográficos da superfície terrestre ou mesmo pelo trabalho de campo (Jensen, 2009).

No banco de dados cadastrais, os dados alfanuméricos (ou descritivos para alguns autores) são informações referentes aos logradouros da cidade, aos terrenos e edificações, e identificação do imóvel e da pessoa ou pessoas que tem relação com esse imóvel (podendo ser proprietário ou não). Comumente esses dados são obtidos a partir de Boletins de Informações Cadastrais (BIC's) e Boletins de Logradouros. Segundo Pelegrina (2009) os dados cadastrais presentes nos BIC's fornecem informações que auxiliam na determinação dos tributos, das contribuições e taxas incidentes sobre os imóveis urbanos, de acordo com o código tributário de cada município.

Vranić e Matijević (2015) discutiram sobre essa complexidade dos dados cadastrais possuírem uma componente geoespacial e alfanumérica. Para concretizar uma conexão de dados geoespaciais e alfanuméricos é necessário analisar o formato de entrada dos dados cadastrais e organizá-los metodicamente, buscando atender às necessidades de todos os usuários e do município.

### 2.3 Conexão de dados alfanuméricos e geoespaciais

A conexão de dados, de uma forma geral, visa dar ao usuário uma visão integrada dos dados, mesmo que estes estejam em diferentes bases, permitindo consultas e análises desses dados. A conexão de dados cadastrais busca solucionar problemas específicos no âmbito do cadastro, como integração de dados em diferentes formatos e a ligação de dados alfanuméricos e geoespaciais dentro de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Com uma conexão de dados estruturada, as informações poderão ser obtidas de forma otimizada, eficiente e fidedigna.

A falta de conexão entre os dados cadastrais se dá, muitas vezes, pela grande variedade de dados cadastrais disponíveis na internet e espalhadas em plataformas de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), e ainda distribuídas entre diferentes sistemas operacionais e de hardware, tornando os sistemas inoperantes e sem integração.

Bagnicki e Mika (2013) realizaram um estudo que demonstrou a falta de conexão de dados alfanuméricos sobre imóveis na Polônia cadastrados nos órgãos de Registros Fundiários e Hipotecários (KW) e no Registro de Terras e Edifícios (EGiB). Kitsakis et al. (2016) buscaram conectar a unidade geoespacial correspondente a unidade dos dados alfanuméricos, através da aplicação SRPOs (Objetos Especiais de Propriedade Real), criada para atender às peculiaridades das disposições legais e características dos dados geoespaciais das parcelas também na Polônia.

As diferentes formas e complexidade da geometria dos dados geoespaciais no Cadastro Territorial foram investigadas pelos autores Zhou et al. (2008) e Fan et al. (2010). Nesse contexto, foram desenvolvidos alguns modelos de dados cadastrais com intuito de estruturar os dados cadastrais em um conjunto ajustável, capaz de suportar suas variedades de dados dentro de um sistema de banco de dados. A citar tem-se, o Modelo de Dados Cadastrais Principais Henssen (1995), Objeto de Propriedade Legal Kalantari et al. (2008), Modelo ePlan ICSM (2010) e ISO 19152-LADM (2012).

As diferenças na estrutura desses modelos de dados cadastrais derivam principalmente do fato de que cada jurisdição tem seus próprios requisitos e perspectivas para gerenciar informações sobre os direitos, restrições e responsabilidades e, portanto, implementam esses modelos de forma distinta. Essas diferenças de dados cadastrais dificultam a conexão dos bancos de dados cadastrais, sendo importante, antes de promover a necessária estruturação, analisar as suas arquiteturas de interoperabilidades.

### 2.4 Interoperabilidade de dados cadastrais

Interoperabilidade é definida como uma característica de um produto ou sistema, cujas interfaces são completamente compreendidas, para trabalhar com outros produtos ou sistemas, presentes ou futuros, na implementação ou no acesso, sem quaisquer restrições (Mika, 2017). Para a referida autora, o principal objetivo da interoperabilidade é fornecer aos usuários a capacidade de obter os dados certos no formato certo, no momento certo, ao mesmo tempo, tentando excluir os resíduos na recriação, edição e conversão de dados durante todo o processo. O termo interoperabilidade utilizado nesta pesquisa refere-se à capacidade dos sistemas cadastrais executarem, manipularem, trocarem e compartilharem informações alfanuméricas e geoespaciais sobre, acima e abaixo da superfície terrestre, para auxiliar a gestão do território.

A interoperabilidade dos dados busca a uniformidade utilizando formatos, protocolos e padrões integrados para serem trocados entre diferentes plataformas. A chave para a interoperabilidade no cadastro é a modelagem de dados, que reconhece e remodela como os dados cadastrais estarão organizados e quais os relacionamentos que se pretendem estabelecer entre eles. De acordo com Kalantari et al. (2005) e Kalantari et al. (2008), a interoperabilidade na estrutura dos sistemas cadastrais pode ser considerada em quatro aspectos: semântico, legal, intercomunitário ou organizacional e técnico.

Mika (2017) analisou a interoperabilidade de dados cadastrais e elementos de cada sistema e suas inter-relações usando modelos e métodos que simulavam a realidade e desenvolveu uma modelagem buscando interoperabilidade de dados derivados de diferentes bases de dados, contendo informações sobre objetos cadastrais de acordo com a legislação aplicável na Polônia. A autora reforça os quatro principais aspectos da interoperabilidade (semântico, legal, intercomunitário e técnico) discutidos em (Kalantari et al., 2008).

Entretanto, Myllymäki e Kautto (2017) utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Finlândia, sugeriram e aplicaram mais dois aspectos importantes para promover a interoperabilidade nos ambientes cadastrais: a interoperabilidade estrutural e a sintática. Em uma análise realizada por Mohammadi et al. (2010), além de frisar os tipos de interoperabilidade citadas, os autores apresentaram também a interoperabilidade semântica, também discutida por (Kalantari et al., 2008) (Figura 1).

Figura 1 - Interoperabilidade na estrutura dos sistemas cadastrais.



Fonte: Adaptado de Kalantari et al. (2005); Myllymäki & Kautto (2017).

#### 2.4.1 INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA

É a capacidade de dois ou mais sistemas trocarem informações, interpretar e usarem essas informações. Refere-se ao significado da informação originada em diferentes sistemas, envolvendo a adoção de soluções capazes de assegurar interpretações uniformes entre os sistemas, como por exemplo: esquemas de metadados, classificação, tesouros (indexação e classificação de documentos) e ontologias (Farinelli, 2013). A falta de interoperabilidade semântica e heterogeneidade ocorrem quando há um desacordo sobre o significado, interpretação ou uso pretendido dos mesmos dados ou relacionados em vários domínios (Tuladhar et al., 2005) (Williamson et al., 2008).

Segundo Sass (2013) os usuários dos dados de uma organização produtora de dados não têm dificuldades para entender seus dados, mas quando esses dados são reutilizados por outra organização, esse conhecimento prévio dos dados não existe, surgindo assim dificuldades no entendimento desses dados. As diferenças de semântica das informações causam problemas na integração de dados provenientes de diversas fontes. Na Finlândia, têm-se um exemplo de estrutura de interoperabilidade semântica, impulsionado pelo Ministério das Finanças, no ambiente do Cadastro Territorial, que garante que as definições compartilhadas sejam aplicadas de maneira sistemática e que a semântica seja passada para que cada implementação reutilize as descrições de interoperabilidade (Remes et al., 2016).

#### 2.4.2 INTEROPERABILIDADE LEGAL

Segundo Williamson et al. (2008) a interoperabilidade legal trata da estrutura das organizações de administração de terras que possuem soluções internas de gerenciamento de processos e fluxos de trabalho, uma vez que, a administração eficaz em todas as organizações relacionadas precisa de diretrizes e políticas. Por exemplo, uma estrutura de leis territoriais é necessária para garantir o uso ideal do espaço físico, e permitir que negociações de compra e venda de terras opere de forma eficiente e efetiva. Um padrão uniforme de leis dentro do domínio cadastral é necessário para uma transação transparente de sistemas de transferência de dados

e intercâmbio de dados entre as partes.

#### 2.4.3 INTEROPERABILIDADE TÉCNICA

É a capacidade de trocar informações entre redes de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), aplicativos e seus componentes e, assim, combinar os produtos e serviços de computadores de vários bancos de dados. No caso do cadastro territorial, a maior dificuldade da interoperabilidade técnica é a heterogeneidade dos dados cadastrais, que são coletados em bases de dados distintas. A heterogeneidade dos dados tem influência direta na estrutura de dados, restrições e linguagens de consulta dentro dos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBDs). Os SGBDs são essenciais para implementar um banco de dados cadastrais, pois possuem em seus sistemas uma gestão e repartição de dados geoespaciais.

A interoperabilidade técnica abrange padrões de comunicação, de transporte, de armazenamento e de representação de informações, bem como camadas de intercâmbio de dados geoespaciais (Serviços da Web baseados nos padrões ISO-, OGC, W3C-), produtos de dados, conjuntos de dados, serviços web. Sendo assim, a interoperabilidade técnica é importante para o cadastro por ser responsável pela ligação dos dados cadastrais e suas representações geoespaciais e alfanuméricas (Farinelle et al., 2013). Segundo Ji-yi Zhang et al. (2016) a chave para integrar dados geoespaciais e sua topologia é a representação integrada da estrutura geoespacial e estrutura dimensional dos elementos que estão em diferentes dimensões.

#### 2.4.4 INTEROPERABILIDADE ESTRUTURAL

Trata dos modelos de dados que devem ser harmonizados e possuir identificadores únicos, compartilhando um sistema de referência comum. Refere-se ao formato da troca de dados, ou seja, observa os padrões que regem o formato das mensagens enviadas de um sistema para outro, de modo que a finalidade operacional seja evidente e não sofra alteração.

A interoperabilidade estrutural permite um nível básico de conversão entre um esquema e outro e os dados geoespaciais são estruturados de acordo com a visão do fenômeno correspondente. Existem várias diferenças entre os conjuntos de dados provenientes de organizações diferentes, uma vez que essa estrutura é muito influenciada pelas organizações. A interoperabilidade estrutural está relacionada com incompatibilidades como nomes, especificações, nomes de atributos, granularidade e valores de domínio (Mohammadi, 2009). Por exemplo, no cadastro é imprescindível à compatibilização de dados pessoais seja pessoa física e/ou jurídica, em relação às parcelas.

#### 2.4.5 INTEROPERABILIDADE SINTÁTICA

A interoperabilidade sintática baseia-se na codificação dos dados, mediante utilização das linguagens de marcação para desenvolvimento de sistemas, modelos de gestão de documentos e registros eletrônicos, e formatos de apresentação da informação (Mucheroni & Silva, 2011). A interoperabilidade sintática auxilia na reutilização, visualização, consulta e análise dos conjuntos de dados incluídos na integração (Sass, 2013). Portanto, a questão sintática diz respeito ao uso de diferentes modelos ou linguagens.

Como sublinha Farinelli e Almeida (2014) a interoperabilidade sintática diz respeito ao uso de diferentes modelos ou linguagens, junção importante na estruturação da conexão de um banco de dados cadastrais. A interoperabilidade sintática executa a transferência de dados interoperáveis, esquemas e descrições baseadas em XML (como XML/GML e XML/RDF) e formato de transferência JSON, JPG, PNG e outros formatos binários, assim como codifica os metadados digitalmente.

#### 2.4.6 INTEROPERABILIDADE INTERCOMUNITÁRIA

Abrange a coordenação e o alinhamento de processos de negócios e arquitetura de informações que engloba pessoas, parcerias privadas e do setor público. Na prática, a interoperabilidade intercomunitária consiste na estruturação de um portal único para executar várias tarefas e aplicações na gestão territorial.

Roux (2004) sugere que o resultado ideal para administração de terras e gestão de imóveis deve ser

um portal único com interface de usuário simples. No Brasil, não existe um portal único com informações do cadastro urbano para todos os municípios, entretanto, alguns estados e prefeituras implementaram de forma isolada um sistema cadastral. No estado de Pernambuco é disponibilizado, através da internet, um portal com dados geoespaciais para todo território pernambucano, por meio do Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D). A partir desses dados brutos, é possível gerir os dados e implementar um sistema cadastral.

### 3 ANÁLISE DA INTEROPERABILIDADE NO BANCO DE DADOS CADASTRAIS DO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE

A criação de ambientes que permitam um compartilhamento controlado e troca de informações de dados cadastrais configura-se em umas das chaves para a gestão cadastral eficiente em um município. Uma análise dos níveis de interoperabilidade foi realizada no cadastro de Caruaru-PE, identificando óbices que necessitam de melhorias para promover a interoperabilidade dos dados cadastrais e estruturar um sistema cadastral eficiente.

Na prefeitura de Caruaru, as informações cadastrais são disponibilizadas no portal do contribuinte (Figura 2). Disponibilizar informações cadastrais por meio da internet é o campo da interoperabilidade intercomunitária, porém o portal do contribuinte ainda não atingiu o significado completo da interoperabilidade intercomunitária, já que disponibiliza apenas informações fiscais e não as informações do cadastro territorial que poderiam ser disponibilizadas, mesmo atendendo às restrições de caráter legal (dados pessoais e outros dados protegidos por lei).

Figura 2 – Portal do contribuinte.



Fonte: <http://caruaru.tributosmunicipais.com.br/gestor/views/publico/portaldotribuinte/privado/imobiliario/consulta/consulta.xhtml?jsessionid=AB802EF6AF98705347661DCA01FCDD32>

O acesso ao portal do contribuinte é realizado através da inscrição imobiliária reduzida ou número do cadastro (nomenclatura utilizada no banco de dados da prefeitura). A inscrição imobiliária reduzida é o localizador do imóvel e foi estabelecida sem uma metodologia própria, além de ter sido alterada por três vezes a quantidade de seus algarismos numéricos devido a mudanças de empresas de informática que assumiam o sistema. Essas alterações foram realizadas sem a precaução em aplicar conceitos da interoperabilidade estrutural, que recomenda a utilização de identificadores únicos para os dados serem inseridos em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, a fim de garantir a identificação unívoca das unidades cadastrais.

Outra análise que merece atenção refere-se à falta da interoperabilidade semântica, pois os dados do portal do contribuinte e do banco de dados da prefeitura apresentam desacordo entre seus metadados, portanto, não possui uma harmonização de informações com portal do contribuinte.

Em relação aos dados geoespaciais, a prefeitura do município possui uma planta no formato .dwg, relativos à sede do município, setores, o sistema viário e o perímetro urbano. Entretanto, além da planta não estar georreferenciada, não existe uma plataforma digital que conecte as componentes geoespaciais com seus respectivos dados alfanuméricos.

### 3.1 Dados geoespaciais e alfanuméricos do município de Caruaru

Para a estruturação do Banco de Dados Cadastrais realizou-se a coleta e tratamento dos dados alfanuméricos e geoespaciais que serão inseridos no Sistema Gerenciador do Banco de Dados. O levantamento dos dados alfanuméricos aconteceu a partir do extrato do cadastro imobiliário da prefeitura, confrontando com dados de levantamento cadastral realizado em campo e ainda por meio do Boletim de Informações Cadastrais (BICs) (em anexo).

Além dos dados coletados a partir dos BICs, foram levantados em campo dados complementares, como a numeração do hidrômetro da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e número da conta contrato da Companhia Energética de Pernambuco (CELPE). Dessa maneira, a junção do levantamento cadastral *in loco*, informações do boletim cadastral, dados da CELPE e COMPESA (para identificar informações sobre o detentor do imóvel) e extrato imobiliário da prefeitura compõem os dados alfanuméricos do Banco de Dados Cadastral estruturado.

Os dados geoespaciais foram originados do Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D) ([site: http://www.pe3d.pe.gov.br/mapa.php#](http://www.pe3d.pe.gov.br/mapa.php#)). O PE3D é um conjunto de dados resultantes de recobrimento aerofotogramétrico e perfilamento a laser de todo o estado de pernambucano. No total, são disponibilizados cerca de 75 bilhões de pontos com coordenadas planimétricas e altimétricas. É uma notável base de dados geoespaciais para suporte de muitas iniciativas para o Cadastro Territorial do estado de Pernambuco. A pesquisa extraiu os dados geoespaciais do programa e a partir das ortofotos e checagem em campo, foram coletadas informações de 2.424 imóveis. Os dados alfanuméricos e geoespaciais coletados foram tratados e organizados para estruturação.

### 3.2 Organização dos dados cadastrais

Primeiro, foi realizado o tratamento dos dados alfanuméricos que se encontravam em formato analógico e foram transformados para o meio digital. Assim, utilizou-se um editor de planilha para organização dos dados que foram salvos no formato .csv, aceito pelo Sistema Gerenciador de Banco de Dados, para posteriormente serem inseridos no Banco de Dados Cadastral. Os dados alfanuméricos do cadastro foram inseridos no programa PostgreSQL. A partir dos Scripts resultantes, realizou-se a implementação, dando início ao armazenamento dos dados no SGBD PostgreSQL, para posteriormente realizar a conexão com os dados geoespaciais.

A próxima etapa foi tratar os dados geoespaciais advindos do Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D), que estão referenciados no Sistema de Referência SIRGAS 2000, adotado atualmente no Brasil. Foi criado um mosaico com as ortofotos que abrangem a área de estudo, que compreende o bairro de Divinópolis. Posteriormente, por meio da técnica de vetorização sobre o mosaico, foram extraídos as feições, quadras, lotes e área construída, que serviram como dados de entrada para estruturação do banco de dados. A técnica de vetorização utilizada foi o método manual de vetorização (heads-up) criando um arquivo em formato *shapefile* dos logradouros, áreas e limites das parcelas territoriais.

Após a vetorização, foi realizada uma avaliação da completude dos dados. Posteriormente, foi realizada a validação topológica para garantir a consistência lógica dos dados geoespaciais utilizados. A validação topológica buscou eliminar erros de integridade topológica nos dados vetoriais que foram produzidos. Foram realizados procedimentos de correção topológica antes dos dados geoespaciais serem integrados com os dados alfanuméricos, como: a) Correção de sobreposição; b) Erros de geometria duplicada; c) Erro de geometria regular; d) Erro de lacuna entre polígonos.

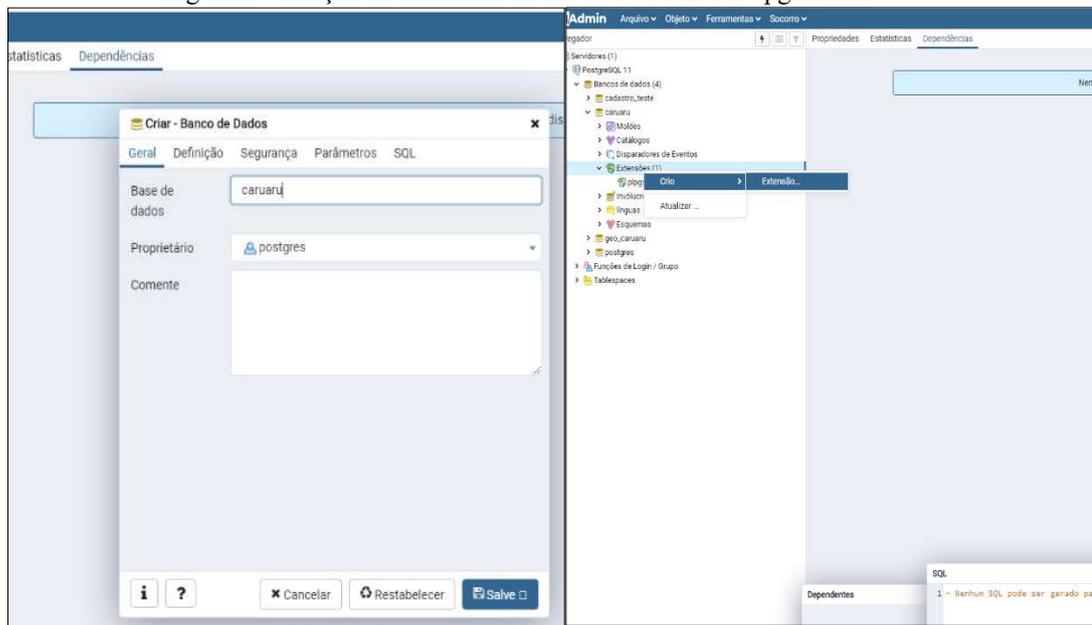
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas subseções seguintes serão apresentados a criação de um banco de dados cadastrais e as arquiteturas de interoperabilidade utilizadas na estruturação do banco de dados cadastrais teste para o município de Caruaru.

## 4.1 Implementação da interoperabilidade no banco de dados cadastrais

A partir da análise do banco de dados cadastrais da Prefeitura Municipal de Caruaru, foi desenvolvida uma proposta de reestruturação, com base nos conceitos teóricos apresentados. Inicialmente foi criado um banco de dados utilizando o software PostgreSQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), sendo este o primeiro passo para implementar a interoperabilidade, uma vez que o PostgreSQL comporta dados alfanuméricos e geoespaciais. Em seguida, foi necessário criar a extensão para o pgAdmin, para interligar ao PostgreSQL, que fará a função do SGBD (Figura 3).

Figura 3 - Criação de um banco de dados e extensão no pgAdmin.



Fonte: Os autores (2024).

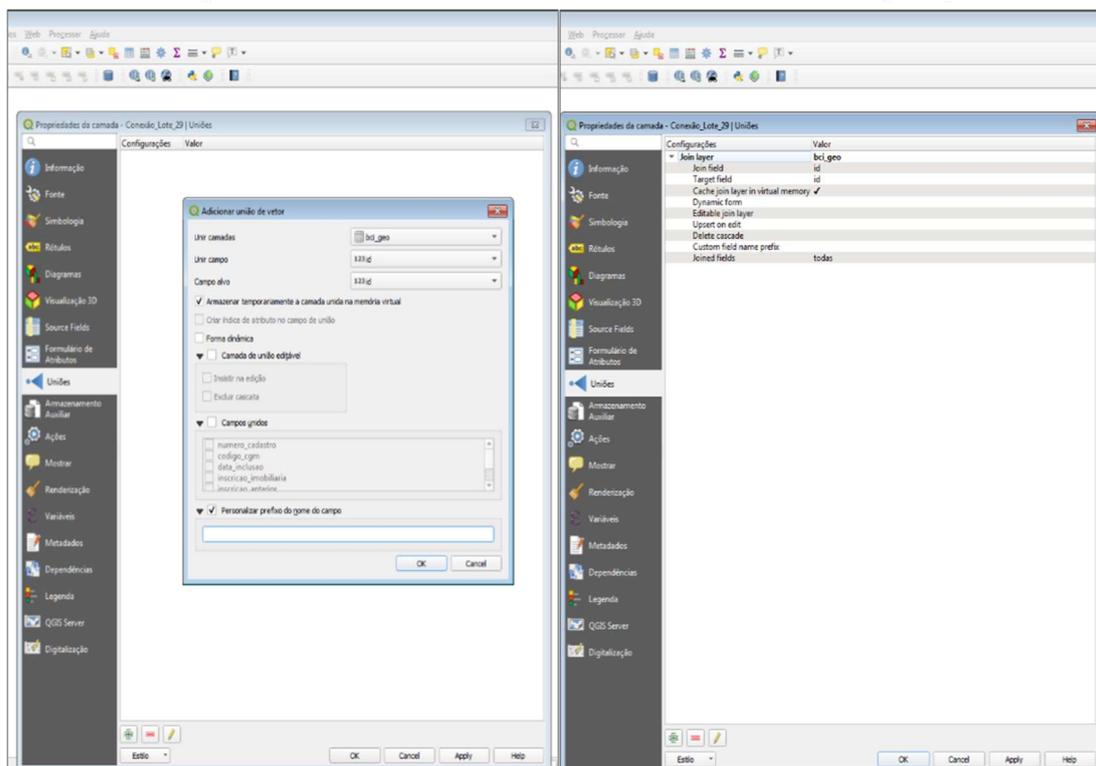
A estruturação do banco de dados cadastrais apoiou-se nas interoperabilidades técnica, estrutural, sintática e semântica. As interoperabilidades intercomunitária e legal não foram aplicadas na pesquisa, uma vez que a interoperabilidade legal consiste numa estrutura de leis e normativas que considerem os aspectos tecnológicos. A partir dessa conexão entre os aspectos técnicos e legais, os dados cadastrais podem ser disponibilizados em um portal único, atendendo à interoperabilidade intercomunitária.

### 4.1.1 INTEROPERABILIDADE TÉCNICA

A interoperabilidade técnica consistiu na compatibilização dos dados alfanuméricos e geoespaciais. Foram utilizados o PostgreSQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), o módulo geográfico PostGIS para geoprocessamento dos dados geoespaciais e o QGIS como software de união dos dados alfanuméricos e geoespaciais. Posteriormente, realizou-se a correspondência dos dados alfanuméricos com as informações geoespaciais dentro do software QGIS. Primeiro foram inseridas as tabelas do banco de dados, por meio da ferramenta PostGIS, e em seguida adicionados os dados contidos na interface do programa.

Assim, uniu-se a tabela adicionada com a camada correspondente por meio da opção união, contida no ícone propriedade da feição (Figura 4). O software Qgis foi utilizado para promover a interoperabilidade técnica dos dados, armazenando e ligando os dados geoespaciais com os alfanuméricos.

Figura 4 - Procedimento de união entre os dados alfanuméricos e geoespaciais.



Fonte: Os autores (2024).

#### 4.1.2 INTEROPERABILIDADE ESTRUTURAL

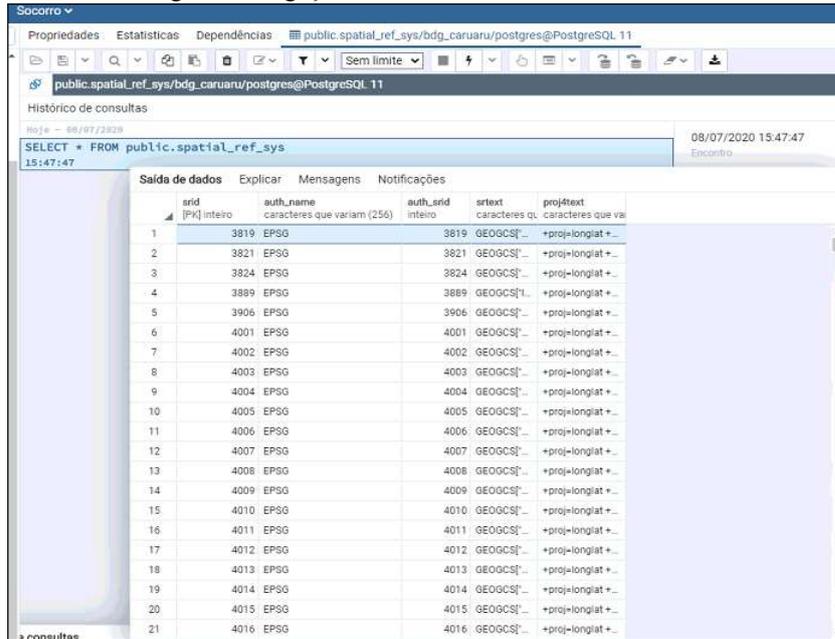
Uma vez que os dados cadastrais (dados alfanuméricos e os dados geoespaciais) foram unidos pela interoperabilidade técnica, os dados estão prontos para serem estruturados através de códigos de ligações entre as tabelas. Os códigos utilizados formam uma sequência de caracteres únicos e não nulos, dadas pelo número do cadastro (inscrição imobiliária reduzida), contido no extrato imobiliário. Dessa forma, foi garantida a interoperabilidade estrutural do banco de dados cadastrais proposto.

A interoperabilidade estrutural possibilita que os dados sejam migrados para outros SGBD e ainda assim, tenham um nível básico de conversão de metadados. Dessa forma, evitam-se incompatibilidades em relação à identificação do proprietário e sua respectiva propriedade, já que estes estão interligados por meio de identificadores únicos e foram estruturados de forma harmônica dentro do SGBD. Para obter essa condição, foi criada a tabela *spatial\_ref\_sys* para armazenar os dados geoespaciais guardar e relacionar os IDs numéricos e descrições textuais dos sistemas de coordenadas geográficas usadas no banco de dados.

A partir da ativação das tabelas *spatial\_ref\_sys*, cada identificador estará relacionando a representação geoespacial de todas as inscrições imobiliárias registradas com os demais dados alfanuméricos. A ativação desta tabela é essencial para o armazenamento das feições geométricas, já que esta é responsável por guardar e relacionar os Identificadores de Sistema de Referência Espacial (SRID) e descrições textuais dos sistemas de coordenadas usados no banco de dados geoespacial. Todo objeto no banco de dados deve ter um SRID para fazer referência a um registro na tabela que fornece detalhes abrangentes sobre as propriedades do sistema de coordenadas atribuídas aos dados geoespaciais. Assim, cada identificador estará relacionando a posição geoespacial de todas as inscrições imobiliárias registradas com os demais dados alfanuméricos (Figura 5).

Esse procedimento evita as incompatibilidades entre feições e sistemas de referências. Com isso, é possível realizar a correspondência dos dados alfanuméricos com os dados geoespaciais, e em seguida inserir no software QGIS. A inserção é feita por meio da exportação dos dados alfanuméricos com os correspondentes dados geoespaciais já editados no QGIS para o banco de dados, pelo caminho PostGIS >Shapefile Import/Export Manager.

Figura 5 - Ligação com identificador único

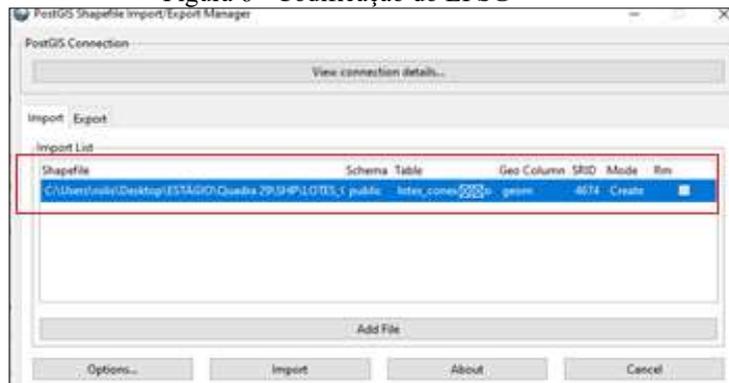


Fonte: Os autores (2024).

### 4.1.3 INTEROPERABILIDADE SINTÁTICA

A interoperabilidade sintática é um pré-requisito para estabelecer as codificações dos dados no SGBD, fundamental para implementação de um banco de dados cadastrais. Neste, a opção selecionada foi o UTF-8 para codificação de arquivo, já que é uma codificação binária utilizada para representar qualquer caractere universal padrão, além de que o SGBD utilizado é o PostgreSQL. Por padrão, os servidores PostgreSQL trabalham com a codificação UTF-8, que faz com que o banco de dados converta as informações para a codificação da aplicação desejada na leitura e escrita dos dados. A codificação que merece relevância é codificação do EPSG (Figura 6) que indica a padronização do Sistema Geodésico de Referência (SGR), que do ponto de vista prático, permite que se faça a localização geoespacial de qualquer feição sobre a superfície terrestre.

Figura 6 - Codificação do EPSG



Fonte: Os autores (2024).

No banco de dados gerado pela codificação EPSG, uma projeção de qualquer parte do globo pode ser identificada por este padrão. A opção utilizada para banco de dados no Brasil é o EPSG 4674, que indica o uso do *Datum* SIRGAS 2000. Outra utilização da interoperabilidade sintática foi a padronização da linguagem XML (para definição da sintaxe), WSDL, SOAP (para padrões de troca de mensagens). O PostgreSQL utiliza a linguagem XML como formato dos campos das bases de dados, desempenhando a interoperabilidade sintática.

Além disso, a interoperabilidade sintática padroniza os dados geoespaciais para publicação, como dados vinculados as ferramentas de transformação. Por exemplo, foram definidos os: a) formatos de entrada de dados geoespaciais: arquivo de forma SHP, GML, DBMS espacial; b) formato de saída suportado: apenas RDF / XML; c) atributos espaciais; d) vocabulário suportado: NeoGeo; e, e) conversão do sistema de referência de coordenadas.

#### 4.1.4 INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA

A importância de estabelecer a interoperabilidade semântica é pautada no fato de que os softwares precisam se comunicar entre si, portanto é fundamental que informações transmitidas sejam utilizadas adequadamente por um sistema de computador receptor. A interoperabilidade semântica exige que quaisquer dos sistemas derivem as mesmas inferências para a mesma informação. Portanto, para os SGBDs trocarem e interpretarem os dados cadastrais, os dados de entradas foram reorganizados a partir dos seus significados, descrições e do tipo de dado, evitando desacordo semântico. Para o município de Caruaru, foi implementada uma nova estrutura semântica no banco de dados, por meio do qual foi utilizada a inserção de campos visando a ligação com os dados da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e da Companhia Energética de Pernambuco (CELPE).

Quadro 1 - Campo de ligação com outros bancos de dados de instituições

Serviços	varchar (25),
Anotações	varchar (200),
cod_celpe	varchar(30),
hidr_compesa	varchar(30),
LINK	varchar(200),
ID	ID integer

Fonte: Os autores (2024).

Ao implementar a interoperabilidade semântica, foi possível estabelecer a conexão de aplicativos e interpretação nas trocas dos dados de maneira consistente, implicando estruturas explícitas e formais. Por meio da interoperabilidade semântica o banco de dados cadastrais foi moldado a partir das definições dos conceitos, terminologia, operações e suposições necessárias para construir os esquemas de aplicativos para a interoperabilidade técnica e, posteriormente, ser colocada na web, pela intercomunitária que não foi aplicada nesta pesquisa, pois a mesma consiste na estruturação de um portal único para execução de inúmeras aplicações cadastrais. No entanto, o banco estruturado de dados cadastrais a partir das interoperabilidades técnica, estrutural, sintática e semântica, possui condições técnicas suficientes para os dados serem publicados posteriormente em um geoportal.

## 5 CONCLUSÕES

A integração dos dados cadastrais não se dá apenas transformando o formato do arquivo de armazenamento de dados de um sistema para outro. É preciso levar em consideração a conexão dos dados alfanuméricos e geoespaciais e a estruturação de um banco de dados cadastrais visando a interoperabilidade. A falta de integração se dá, muitas vezes, pela grande variedade de dados geoespaciais e alfanuméricos disponíveis na internet, espalhados em plataformas SIG e/ou distribuídas entre diferentes sistemas operacionais e de hardware, além de serem captados por meio de técnicas distintas. Outro motivo é a falta de metodologia de implantação dos bancos de dados cadastrais nos municípios, que visem à integração dos dados.

Uma das grandes dificuldades para integração dos dados cadastrais é a complexidade de organizar todos os dados em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, uma vez que um banco de dados cadastrais possui uma componente alfanumérica e outra geoespacial. Além disso, os municípios brasileiros possuem características bastante distintas, dificultando a proposta comum de uma estrutura que atenda às necessidades de todos eles.

À vista disso, foi realizada uma integração de dados geoespaciais e alfanuméricos aplicando níveis de interoperabilidade em um banco de dados teste, a partir de dados oriundos da Prefeitura Municipal de Caruaru,

no Agreste Pernambucano. Isto posto, por meio da interoperabilidade técnica realizou-se a conexão dos dados geoespaciais e alfanuméricos utilizando o PostgreSQL como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), o módulo geográfico PostGIS para geoprocessamento dos dados geoespaciais e o QGIS como software de união dos dados cadastrais (dados alfanuméricos e os dados geoespaciais). Uma vez que, os dados cadastrais foram unidos pela interoperabilidade técnica, os mesmos foram estruturados por meio de códigos de ligações entre as tabelas, pela interoperabilidade estrutural.

Os dados cadastrais foram reorganizados a partir dos seus significados, descrições e do tipo de dado, evitando desacordo semântico, utilizando a interoperabilidade semântica, criando assim uma padronização de banco de dados cadastrais por meio da interoperabilidade sintática. A interoperabilidade nos bancos de dados cadastrais contribui para diminuir os custos do ciclo de vida dos sistemas cadastrais, melhorar a flexibilidade e escalabilidade e viabilizar a capacidade de compartilhar, trocar e integrar informações relacionadas à administração da terra.

Como resultado do trabalho, tem-se uma estrutura de banco de dados cadastrais pautado nos diferentes níveis de interoperabilidade, como a interoperabilidades técnica, estrutural, sintática e semântica, promovendo assim um cadastro de origem eficiente, bem como, uma estruturação de um ambiente organizacional para gerenciar a integridade do banco de dados criado a atender as exigências mínimas de um Cadastro Urbano.

Um banco de dados cadastrais estruturado considerando os conceitos de interoperabilidade traz o benefício de evitar as diferenças semânticas dos dados, auxílio na ligação dos dados cadastrais e conexão com as suas representações geoespaciais e alfanuméricas, além de facilitar a disponibilização dos dados cadastrais na internet, por meio de um portal único integrado. Desse modo, o trabalho desenvolvido mostra que o procedimento implementado no processo de estruturação do banco de dados cadastrais por meio de dados cadastrais oriundos do município de Caruaru teve êxito, ao relacionar conceitos teóricos do cadastro territorial à tecnologia, podendo auxiliar o setor de cadastro territorial dos municípios brasileiros.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pela infraestrutura necessária à condução da pesquisa em seus laboratórios, à Prefeitura Municipal de Caruaru pelo fornecimento dos dados e ao Projeto de Extensão: Base de Dados Cadastrais no Meio Urbano como instrumento de Planejamento Territorial.

## **Contribuição dos Autores**

Conceitualização: M. O. F.; Metodologia: M. O. F; Implementação da interoperabilidade: M. O. F.; Validação: M. O. F.; Supervisão: A. F. C. T. e C. O. L. J. Revisão: A. F. C. T. e C. O. L. J.

## **Conflitos de Interesse**

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

## **6 REFERÊNCIAS**

- Amorim, A., Pelegrina, A. M., & Julião, R. P. (2018). Cadastro e gestão territorial: Uma visão luso-brasileira para a implementação de sistemas de informação cadastral nos municípios. São Paulo, SP: Editora UNESP.
- Bagnicki, J., & Mika, M. (2013). Analysis of the incompatibility of the data of description land (property) in the cadastral example of the selected district. University of Agriculture Kołłątaj in Kraków.
- Brasil. Ministério das Cidades. (2009, dezembro 8). Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Diário Oficial da União.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. (2022, novembro 11). Portaria nº 3242, de 9 de novembro

de 2022. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário nos municípios brasileiros. Diário Oficial da União.

- Borges, K. A. V. (2002). Curso de especialização em geoprocessamento. Belo Horizonte, MG: UFMG. Disponível em <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/ALEXANDRE20DE20CARVALHO.PDF>
- Bossle, R. C. (2016). QGIS do ABC ao XYZ. In *Coordenadas e escalas* (Cap. 2). Paraná: Íthala.
- Carneiro, A. F. T. (2003). Cadastro imobiliário e registro de imóveis: A Lei 10.267/2001, Decreto 4.449/2002 e atos normativos do INCRA. Porto Alegre, RS: Instituto de Registro Imobiliário do Brasil.
- Fan, Y. T. (2010). A event-based change detection method of cadastral database incremental updating. *Mathematical and Computer Modelling*, 52(9–10), 1343–1350.
- Farinelli, F., & Almeida, M. B. (2014). Interoperabilidade semântica em sistemas de informação de saúde por meio de ontologias formais e informais: Um estudo da norma openehr. Conferência Internacional Acesso Aberto, Preservação Digital, Interoperabilidade, Visibilidade e Dados Científicos. Disponível em [https://mba.eci.ufmg.br/downloads/Biredial2014\\_144\\_web.pdf](https://mba.eci.ufmg.br/downloads/Biredial2014_144_web.pdf)
- Farinelli, F. (2013). O papel das ontologias na interoperabilidade de sistemas de informação: Reflexões na esfera governamental. XVI ENANCIB, Florianópolis, SC.
- FIG. (1995). Statement on the Cadastre (FIG publications n° 11). Copenhagen: International Federation of Surveyors (FIG). Disponível em <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp>
- Henssen, J. (1995). Basic principles of the main cadastral systems in the world. In *Seminar Modern Cadastres and Cadastral Innovations: Proceedings*. Delft, The Netherlands: FIG, 5–12.
- Jensen, J. R. (2009). Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres (3ª ed., J. C. N. Epiphanio et al., Trad.). São José dos Campos, SP: Editora Parêntese.
- International Conference on Software Maintenance (ICSM). (2010). Proceedings (September 12–18, 2010). Timisoara, Romania: IEEE Computer Society.
- International Organization for Standardization (ISO). (2012). ISO 19152: 2012: Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM). Geneva, Switzerland: ISO.
- Kalantari, M., Rajabifard, A., Wallace, J., & Williamson, I. P. (2005). Toward e-Land Administration: Australian online land information services. In *Proceedings of SSC 2005 Spatial Intelligence, Innovation and Praxis: The National Biennial Conference of the Spatial Sciences Institute*. Melbourne: Spatial Sciences Institute.
- Kalantari, M., Rajabifard, A., Wallace, J., & Williamson, I. P. (2008). Spatially referenced legal property objects. *Land Use Policy*, 25, 173–183.
- Kitsakis, D., & Dimopoulou, E. (2016). Possibilities of integrating public law restrictions to 3D cadastre. In *Proceedings of the 5th International FIG 3D Cadastre Workshop* (pp. 18–20).
- Machado, K. C. B., Júnior, A. E. A., & Santos, E. M. (2011). A adoção da arquitetura e-PING: Um estudo de caso na FIOCRUZ/Bahia. III Encontro de Administração da Informação. Porto Alegre, RS.
- Mika, M. (2017). Interoperability cadastral data in the system approach. *Journal of Ecological Engineering*, 18(2), 150–156. <https://doi.org/10.12911/22998993/68303>
- Mohammadi, H., Rajabifard, A., & Williamson, I. P. (2010). Development of an interoperable tool to facilitate spatial data integration in the context of SDI. *International Journal of Geographical Information Science*, 24(4), 487–505.
- Mohammadi, H. (2009). The integration of multi-source spatial datasets in the context of SDI initiatives (Ph.D.

thesis). Department of Geomatics, The University of Melbourne.

- Mucheroni, M. L., & Silva, J. F. M. (2011). A interoperabilidade dos sistemas de informação sob o enfoque da análise sintática e semântica de dados na web. *Ponto de Acesso*, 5(1), 3–18. Disponível em [www.pontodeacesso.ici.ufba.br](http://www.pontodeacesso.ici.ufba.br)
- Myllymäki, T., & Kautto, T. (2017). Why interoperability of data is so challenging? In *FIG Working Week 2017: Surveying the World of Tomorrow - From Digitalisation to Augmented Reality*. Helsinki, Finland.
- Pelegrina, M. A. (2009). *Diagnóstico para gestão do imposto predial e territorial urbano* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.
- Queiroz, A. O. (2018). *Cidades inteligentes: O papel do cadastro territorial multifinalitário como ferramenta de gestão e planejamento*. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, 6(37).
- Remes, S., Alonen, M., Maltusch, P., Hällström, M., & Westman, S. (2016). Say, “S” (as) = Semantics — And Mean It! Path to semantically interoperable digital research services. In *CRIS 2016: International Conference on Current Research Information Systems*, St. Andrews, Scotland. Disponível em <http://hdl.handle.net/11366/510>
- Roux, P. L. (2004). Extensible models and templates for sustainable land information management. In *Joint FIG Commission 7 & COST ACTION G9 Workshop on Standardisation in the Cadastral Domain*. Bamberg, Germany.
- Sampaio, T. V. M., & Brandalize, M. C. B. (2018). *Cartografia geral, digital e temática*. Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas.
- Sass, G. G., & Amorim, A. (2013). Análise temporal a partir do cadastro territorial multifinalitário. *Revista Brasileira de Cartografia*, 65(2), 383–391.
- Tuladhar, A. (2006). Innovative use of remote sensing images for pro-poor land management. In *FIG 2005: Secure Land Tenure – New Legal Frameworks and Tools in Asia and the Pacific: Proceedings of an Expert Group Meeting* (pp. 145–155). International Federation of Surveyors (FIG). ISBN: 87-90907-50-7.
- Vranić, S., & Matijević, H. (2015). From the wisdom of the ages to the challenges of the modern world. In *Proceedings of FIG Working Week*. Copenhagen, Denmark: International Federation of Surveyors (FIG).
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2008). Land administration for sustainable development. In *SDIs and Technology* (Cap. 9, pp. 225–261). California: Esri Press.
- Zhang, J., Yin, P., Li, G., Gu, H., Zhao, H., & Fu, J. (2016). 3D cadastral data model based on conformal geometry algebra. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(2), 20. <https://doi.org/10.3390/ijgi5020020>
- Zhou, X., Chen, J., & Madden, M. (2008). Classification and identification of cadastral structure change. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXVII(B4), 1437.



Mirelly de Oliveira Farias, doutoranda em Engenharia Civil na área de Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Engenheira Cartógrafa e Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação pelo Programa de Pós-Graduação - CGTG/UFPE. Atuou como Responsável Técnica no projeto de Implantação de uma Base de Dados Cadastrais para Planejamento Territorial Urbano e Modelagem de Drenagem Urbana do município de Caruaru, numa parceria entre a FADE/UFPE e a Prefeitura Municipal de Caruaru. Atuou como Coordenadora de Regularização Fundiária na Autarquia de Urbanização e Meio Ambiente do Município de Caruaru-PE.



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) – CC BY. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

# ANEXO – BOLETIM DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS



## DEPARTAMENTO DE CADASTRO IMOBILIÁRIO FISCAL BOLETIM DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS - BIC

<b>N° DO CADASTRO</b>											
<b>CÓD.DE OPERAÇÃO</b>				<b>NATUREZA</b>							
1 - INCLUIR 2 - ALTERAR 3 - EXCLUIR				1 - PREDIAL 2 - TERRITORIAL							

3 - IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL											
LOCALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA ATUAL						LOCALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA ANTERIOR					
DIST	SETOR	QUADRA	FACE	LOTE	VILA	UNIDADE	SETOR	QUADRA	FACE	LOTE	UNIDADE
REFERÊNCIA DO LOTEAMENTO			CÓD. LOGRADOURO			NOME DO LOGRADOURO					
PLANTA		QUADRA		LOTE							
NÚMERO		BLOCO		1AP / 2LO / 3SA / 4CV / 5QD / 6BX / 7GAL				BAIRRO			

4 - IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO												
C.N.P.J. - PESSOA JURÍDICA				C.P.F. - PESSOA FÍSICA				R.G. - REGISTRO GERAL				UF
NOME DO PROPRIETÁRIO / DETENTOR												

5 - ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA											
ENDEREÇO		CÓD. LOGRADOURO				NOME DO LOGRADOURO					
1-O MESMO 2-OUTRO											
NÚMERO		BLOCO		1AP / 2LO / 3SA / 4CV / 5QD / 6BX / 7GAL				BAIRRO		CIDADE	

6 - INFORMAÇÕES SOBRE O TERRENO											
SITUAÇÃO DA QUADRA			PATRIMÔNIO			LIMITES					
01 - NORMAL	04 - FUNDOS/ENCRAVADA	07 - GLEBA	01 - PARTICULAR	04 - PÚBLICO ESTADUAL		01 - MURADO 02 - NÃO MURADO					
02 - ESQUINA	05 - CONDOMÍNIO FECHADO		02 - RELIGIOSO	05 - PÚBLICO FEDERAL							
03 - VILA/GALERIA	06 - QUADRA		03 - PÚBLICO MUNICIPAL	06 - ENTIDADE SEM FINS LUCRATIVOS							
OCUPAÇÃO DO TERRENO			PEDOLOGIA			TOPOGRAFIA					
01 - EDIFICADO	04 - CONSTRUÇÃO PARALIZADA	07 - ESPORTES	01 - ARGILOSO	04 - INUNDÁVEL		01 - PLANO 02 - ACLIVE 03 - DECLIVE 04 - IRREGULAR					
02 - EM CONSTRUÇÃO	05 - RUÍNAS/DEMOLIDO	08 - VÁCIO	02 - ARENOSO	05 - PARTE INUNDÁVEL							
03 - EM REFORMA	06 - ESTACIONAMENTO	09 - OUTROS	03 - ROCHOSO	06 - PANTANOSO							

7 - INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO											
SITUAÇÃO RELATIVO A RUA			SITUAÇÃO RELATIVO AO IMÓVEL			ESTRUTURA					
01 - FRENTE	04 - GALERIA		01 - ISOLADA RECUADA	04 - CONJUGADA ALINHADA		01 - ALVENARIA 04 - METÁLICA					
02 - FUNDOS	05 - SUB-SOLO		02 - ISOLADA ALINHADA	05 - ALINHADA ISOLADA 1 LADO		02 - CONCRETO 05 - TAIPA					
03 - VILA			03 - CONJUGADA RECUADA	06 - RECUADA ISOLADA 1 LADO		03 - MADEIRA 06 - OUTROS					
TIPO DE CONSTRUÇÃO											
01 - CASA	04 - SALA/CONJUNTO	07 - GALPÃO	10 - HOTEL/MOTEL	13 - HOSPITAL	16 - EDF. SERVIÇO PÚBLICO	19 - CLÍNICA	22 - OUTROS				
02 - APARTAMENTO	05 - LOJA	08 - TELHEIRO	11 - ESCOLA	14 - TEMPLO	17 - POSTO DE GASOLINA	20 - BAR					
03 - MOCAMBO	06 - EDF. ESPECIAL	09 - INDÚSTRIA	12 - GARAGEM	15 - DEPÓSITO	18 - INST. FINANCEIRA	21 - MERCEARIA					
COBERTURA			ESQUADRIAS			REVEST. SUPERIOR (TETO)			VIDROS		
01 - PALHA	05 - TELHA METÁLICA		01 - SEM	05 - ALUMÍNIO		01 - SEM	04 - LAJE		01 - SEM	04 - FUMÊ	
02 - TELHA DE BARRO	06 - LAJE		02 - APARENTE SIMPLES	06 - METAIS		02 - GESSO	05 - LAMBRI		02 - COMUM	05 - ESPELHADO	
03 - TELHA AMIANTO	07 - OUTROS		03 - MADEIRA PADRÃO	07 - ESPECIAL		03 - PVC	06 - OUTROS		03 - VITRAIS	06 - BLINDEX	
04 - TELHA CERÂMICA			04 - FERRO	08 - OUTROS							
INSTALAÇÃO SANITÁRIA			REVESTIMENTO INTERNO			ESTADO DE CONSERVAÇÃO			EDIFÍCIO/CONDOM. N° UNID. LOTE		
01 - SEM	05 - (3) INTERNA		01 - SEM	05 - LUXO	09 - GRANITO	01 - ALTO			N° TOTAL DE PAVIMENTOS		
02 - EXTERNA	06 - (+3) INTERNA		02 - CAL	06 - CERÂMICA	10 - OUTROS	02 - MÉDIO					
03 - (1) INTERNA			03 - LATEX	07 - PASTILHA		03 - POPULAR					
04 - (2) INTERNA			04 - ÓLEO	08 - MÁRMORE		04 - BAIXA RENDA					
REGIME DE OCUPAÇÃO			USO DO IMÓVEL								
01 - PRÓPRIA	04 - INVADIDO		01 - RESIDENCIAL	04 - PRES. DE SERVIÇO	07 - LAZER	10 - TERRENO SEM USO	13 - MISTO				
02 - ALUGADO	05 - ABANDONADO		02 - COMÉRCIO	05 - EDUCAÇÃO	08 - SERV. PÚBLICO	11 - TERRENO COM USO	14 - ÁREA TOMBADA				
03 - CEDIDO	06 - PARTE ALUGADA		03 - INDÚSTRIA	06 - SAÚDE	09 - RELIGIOSO	12 - IMÓVEL DESATIVADO	15 - OUTRO NÃO ESPECIFICADO				

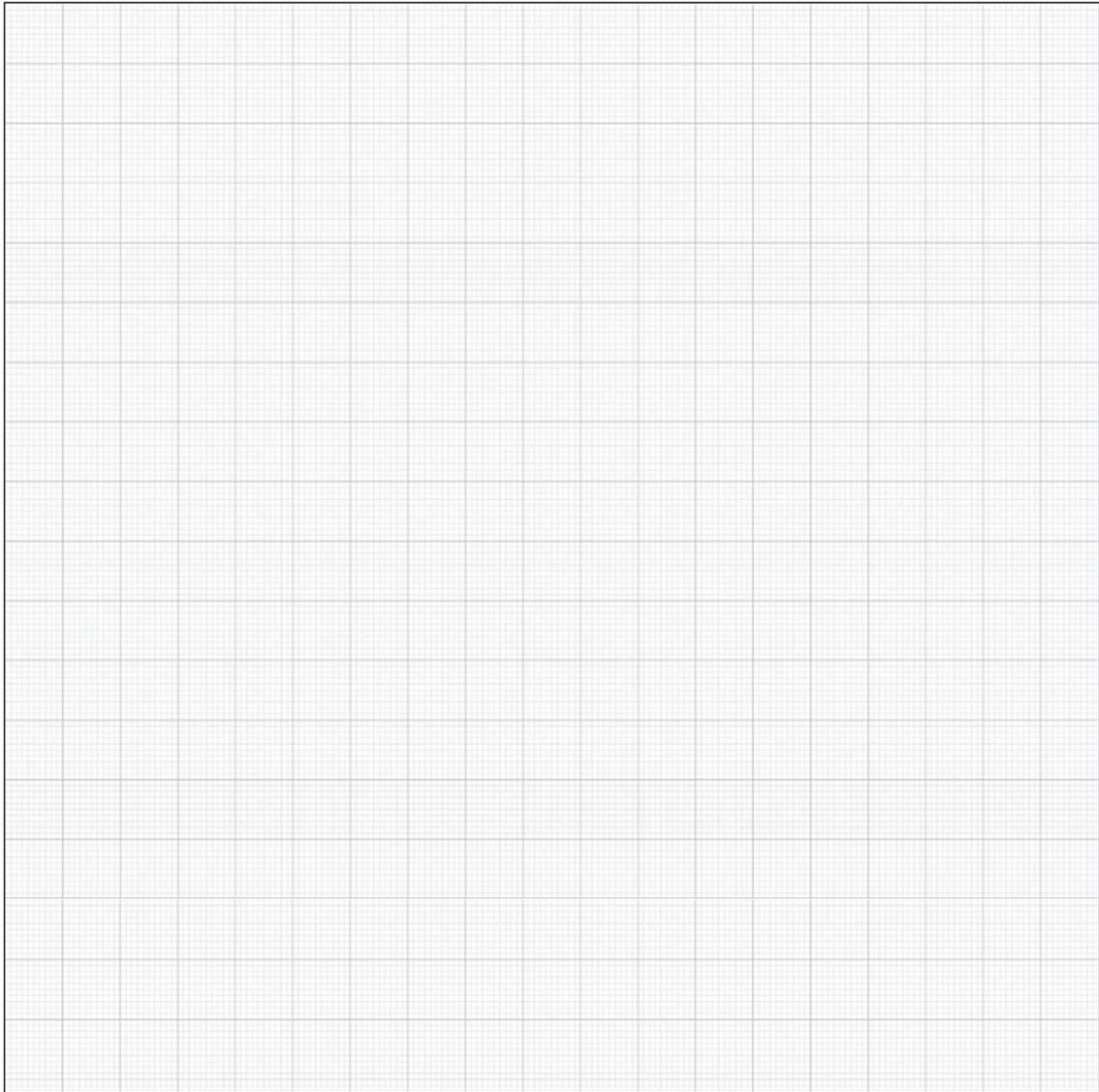
  

8 - INFRA-ESTRUTURA / SERVIÇOS											
TIPO DO TERRENO		ÁGUA		LIMPEZA URBANA		GALERIAS PLUVIAIS		GUIAS E SARJETAS		REDE TELEFÔNICA	
01 - REGULAR		ESGOTO		PAVIMENTAÇÃO		REDE ELÉTRICA		ILUMINAÇÃO PÚBLICA		COLETA DE LIXO	

9 - CÁLCULO DAS MEDIDAS RELATIVAS AO TERRENO E EDIFICAÇÃO												
TERRENO												
TESTADA PRINCIPAL			PROFUNDIDADE PRINCIPAL			TESTADA FICTICIA			ÁREA DO TERRENO			
↓			↓			↓			↓			
EDIFICAÇÃO												
ÁREA DA UNIDADE			ÁREA TOTAL EDIFICADA			ÁREA COBERTURA			FRAÇÃO IDEAL			T MÉD EDF
↓			↓			↓			↓			

**10 - CRÓQUIS DO IMÓVEL**



**11 - OBSERVAÇÕES**


**12 - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

DATA DO PROCESSO / /	NÚMERO DO PROCESSO	ASSUNTO	VISTO DE LIBERAÇÃO
-------------------------	--------------------	---------	--------------------

**13 - CONTROLE DE ATIVIDADE**

DATA DO CADASTRAMENTO / /	CADASTRADOR	DESENHO CRÓQUIS	CÁLCULO	REVISÃO
------------------------------	-------------	-----------------	---------	---------

## ANEXO – EXTRATO CADASTRO IMOBILIÁRIO

	<p><b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU</b>  <b>SECRETARIA DA FAZENDA</b>                  Centro Administrativo Municipal                  Endereço: AVENIDA RIO BRANCO, 315 Telefone: (81)3701-1156 CNPJ: 10.091.536/0001-13</p>																								
<b>EXTRATO CADASTRO IMOBILIÁRIO</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Data Inclusão:</td> <td style="width: 33%;">Nº Cad. CGM:</td> <td style="width: 33%;">Data Intervenção:</td> </tr> <tr> <td>Nº do Cadastro:</td> <td>Nº Cad. Anterior:</td> <td>Último Usuário:</td> </tr> </table>		Data Inclusão:	Nº Cad. CGM:	Data Intervenção:	Nº do Cadastro:	Nº Cad. Anterior:	Último Usuário:																		
Data Inclusão:	Nº Cad. CGM:	Data Intervenção:																							
Nº do Cadastro:	Nº Cad. Anterior:	Último Usuário:																							
<b>Identificação do Imóvel</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Natureza:</td> <td style="width: 50%;">Contribuição IPTU:</td> </tr> <tr> <td>Situação:</td> <td>Contribuição TAXAS:</td> </tr> </table>		Natureza:	Contribuição IPTU:	Situação:	Contribuição TAXAS:																				
Natureza:	Contribuição IPTU:																								
Situação:	Contribuição TAXAS:																								
<b>Localização do Imóvel</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Inscrição:</td> <td style="width: 25%;">Face:</td> <td style="width: 25%;">Referência Loteamento:</td> <td style="width: 25%;">Cod.Lote:</td> </tr> <tr> <td>Seção:</td> <td></td> <td>Quadra:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Logradouro:</td> <td>Complemento:</td> <td></td> <td>CEP:</td> </tr> <tr> <td>Número:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bairro:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Loteamento:</td> <td></td> <td>Insc.Ant.:</td> <td></td> </tr> </table>		Inscrição:	Face:	Referência Loteamento:	Cod.Lote:	Seção:		Quadra:		Logradouro:	Complemento:		CEP:	Número:				Bairro:				Loteamento:		Insc.Ant.:	
Inscrição:	Face:	Referência Loteamento:	Cod.Lote:																						
Seção:		Quadra:																							
Logradouro:	Complemento:		CEP:																						
Número:																									
Bairro:																									
Loteamento:		Insc.Ant.:																							
<b>Identificação do Contribuinte</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Nome:</td> <td style="width: 33%;">Tipo Pessoa:</td> <td style="width: 33%;">CPF/CNPJ:</td> </tr> <tr> <td>Identidade:</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Nome:	Tipo Pessoa:	CPF/CNPJ:	Identidade:																				
Nome:	Tipo Pessoa:	CPF/CNPJ:																							
Identidade:																									
<b>Endereço para Correspondencia</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Logradouro:</td> <td style="width: 50%;">Complemento:</td> </tr> <tr> <td>Número:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bairro:</td> <td>Cidade:</td> </tr> <tr> <td>UF:</td> <td>Reside:</td> </tr> <tr> <td>CEP:</td> <td></td> </tr> </table>		Logradouro:	Complemento:	Número:		Bairro:	Cidade:	UF:	Reside:	CEP:															
Logradouro:	Complemento:																								
Número:																									
Bairro:	Cidade:																								
UF:	Reside:																								
CEP:																									
<b>Medidas da Unidade</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Testada Princ.:</td> <td style="width: 33%;">Testada Fictícia:</td> <td style="width: 33%;">Nº de Pavimentos:</td> </tr> <tr> <td>Prof. Principal:</td> <td>Fração Ideal:</td> <td>Ano Construção:</td> </tr> <tr> <td>Área Terreno:</td> <td>Área total de Construção:</td> <td>Zona Fiscal:</td> </tr> <tr> <td>Área Unidade:</td> <td>Área Comum da Unidade:</td> <td>Área Coberta:</td> </tr> </table>		Testada Princ.:	Testada Fictícia:	Nº de Pavimentos:	Prof. Principal:	Fração Ideal:	Ano Construção:	Área Terreno:	Área total de Construção:	Zona Fiscal:	Área Unidade:	Área Comum da Unidade:	Área Coberta:												
Testada Princ.:	Testada Fictícia:	Nº de Pavimentos:																							
Prof. Principal:	Fração Ideal:	Ano Construção:																							
Área Terreno:	Área total de Construção:	Zona Fiscal:																							
Área Unidade:	Área Comum da Unidade:	Área Coberta:																							
<b>Informações Sobre o Terreno</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Situação da Quadra:</td> <td style="width: 33%;">Pedologia:</td> <td style="width: 33%;">Nívelamento:</td> </tr> <tr> <td>Patrimônio:</td> <td>Topografia:</td> <td>Tipo Terreno:</td> </tr> <tr> <td>Ocupação Terreno:</td> <td>Limitação:</td> <td></td> </tr> </table>		Situação da Quadra:	Pedologia:	Nívelamento:	Patrimônio:	Topografia:	Tipo Terreno:	Ocupação Terreno:	Limitação:																
Situação da Quadra:	Pedologia:	Nívelamento:																							
Patrimônio:	Topografia:	Tipo Terreno:																							
Ocupação Terreno:	Limitação:																								
<b>Identificação da Edificação</b>																									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Situação Rua:</td> <td style="width: 50%;">Uso do Imóvel:</td> </tr> <tr> <td>Situação do Lote:</td> <td>Padrão Construção:</td> </tr> <tr> <td>Tipo de Construção:</td> <td>Estado Conservação:</td> </tr> <tr> <td>Patrimônio Edificação:</td> <td>Estrutura:</td> </tr> <tr> <td>Regime Ocupação:</td> <td>Revestimento Superior:</td> </tr> <tr> <td>Cobertura:</td> <td>Revestimento Interno:</td> </tr> <tr> <td>Esquadria:</td> <td>Vidros:</td> </tr> <tr> <td>Instalação Sanitária:</td> <td>Condomínio:</td> </tr> </table>		Situação Rua:	Uso do Imóvel:	Situação do Lote:	Padrão Construção:	Tipo de Construção:	Estado Conservação:	Patrimônio Edificação:	Estrutura:	Regime Ocupação:	Revestimento Superior:	Cobertura:	Revestimento Interno:	Esquadria:	Vidros:	Instalação Sanitária:	Condomínio:								
Situação Rua:	Uso do Imóvel:																								
Situação do Lote:	Padrão Construção:																								
Tipo de Construção:	Estado Conservação:																								
Patrimônio Edificação:	Estrutura:																								
Regime Ocupação:	Revestimento Superior:																								
Cobertura:	Revestimento Interno:																								
Esquadria:	Vidros:																								
Instalação Sanitária:	Condomínio:																								