

IMPLEMENTAÇÃO DO GEO360 EM MARACANAÚ: INTEGRAÇÃO DO CADASTRO TERRITORIAL MULTIFINALITÁRIO COM O SISTEMA TRIBUTÁRIO MUNICIPAL

Implementation of Geo360 in Maracanaú: Integration of the Multifunctional Territorial Cadastre with the Municipal Tax System

Victor dos Santos Marotta
Topocart Topografia Engenharia e
Aerolevantamentos

Departamento de TI – Produção
victor.santos@topocart.com.br

Givanildo José Silva
Topocart Topografia Engenharia e
Aerolevantamentos

Diretoria de Cartografia
gil@topocart.com.br

Luciane Siqueira Fernandes
Topocart Topografia Engenharia e
Aerolevantamentos

Departamento de TI – Produção
luciane@topocart.com.br

Maicon Rodrigues de Oliveira
Topocart Topografia Engenharia e
Aerolevantamentos

Diretoria de Cartografia
maicon@topocart.com.br

Resumo:

Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a implementação do sistema de geoprocessamento Geo360 no município de Maracanaú, no Ceará, com foco na integração do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) ao sistema tributário municipal. O estudo discute as melhorias observadas no CTM, incluindo a introdução da análise espacial em processos de regularização fundiária e tributação, bem como a elaboração da Planta de Valores Genéricos. A pesquisa também aborda os impactos iniciais no sistema tributário, destacando o aumento na área cadastrada e as mudanças nas características dos imóveis, além dos benefícios adicionais observados na gestão municipal. A discussão compara os resultados de Maracanaú com outros municípios que implementaram o Geo360 e identifica as limitações e desafios do estudo. Por fim, são apresentadas recomendações para futuras implementações, sugerindo a adoção do modelo LADM para integração mais eficiente entre sistemas cadastrais e tributários..

Palavras-chave: Geoprocessamento, Cadastro Territorial Multifinalitário, Sistema Tributário,

Integração de Sistemas, Maracanaú, LADM

Abstract:

This article presents a case study on the implementation of the Geo360 geoprocessing system in the municipality of Maracanaú, in Ceará, focusing on the integration of the Multifunctional Territorial Cadastre (CTM) with the municipal tax system. The study discusses the improvements observed in the CTM, including the introduction of spatial analysis in land regularization and taxation processes, as well as the development of the Generic Value Map. The research also addresses the initial impacts on the tax system, highlighting the increase in registered areas and changes in property characteristics, in addition to the additional benefits observed in municipal management. The discussion compares Maracanaú's results with those of other municipalities that have implemented Geo360 and identifies the study's limitations and challenges. Finally, recommendations for future implementations are presented, suggesting the adoption of the LADM model for more efficient integration between cadastral and tax systems

Keywords: Geoprocessing, Multifunctional Territorial Cadastre, Tax System, System Integration, Maracanaú, LADM

1. INTRODUÇÃO

O geoprocessamento é uma ferramenta essencial para a gestão territorial, proporcionando uma abordagem multifuncional que beneficia diversos aspectos da administração pública. Essa tecnologia permite a coleta, análise e interpretação de dados geoespaciais, o que aprimora significativamente o processo de tomada de decisão. Com o uso de geoprocessamento, é possível otimizar a alocação de recursos, planejar melhor o uso do solo, monitorar mudanças ambientais e implementar políticas públicas de maneira mais eficiente. Essas capacidades resultam em uma redução de custos operacionais e tornam as ações governamentais mais objetivas e eficazes.

Em particular, no contexto dos municípios, o geoprocessamento facilita a gestão de serviços essenciais como saneamento, transporte, saúde e educação, além de melhorar a fiscalização e o controle urbano. A implementação de um sistema de geoprocessamento permite a visualização precisa e atualizada do território, o que é crucial para a gestão eficaz de um município.

Maracanaú, um município localizado na região metropolitana de Fortaleza, enfrenta desafios típicos de uma capital devido à intensa integração urbana com a capital cearense. Essa proximidade cria uma dinâmica urbana complexa, onde áreas urbanas se fundem, exigindo um planejamento urbano robusto e bem fundamentado. Embora Maracanaú seja um município de médio porte, ele sofre uma forte influência de Fortaleza, o que lhe confere características e desafios típicos de uma metrópole.

No entanto, a gestão de Maracanaú ainda se assemelha à de uma pequena cidade do interior. As secretarias de governo não estão integradas, e as informações não circulam de forma eficaz. A área de infraestrutura, que atualmente possui o maior orçamento do município, conta com uma grande equipe e diversas informações importantes sobre a cidade. Porém, essas informações não são incorporadas ao Cadastro Imobiliário e a falta de uma base cartográfica confiável e atualizada impede uma melhor aplicação dos recursos.

Um exemplo claro dessa situação é o funcionamento da secretaria responsável pela aprovação de parcelamento de solo, desmembramentos e

emissão de alvarás de construção em Maracanaú. O fluxo de trabalho nessa secretaria é caracterizado por inúmeras interações com os requerentes, com documentos tramitados internamente, em grande parte, por meio de comunicação interna e processos físicos. Após a conclusão e aprovação dos parcelamentos, esses dados são arquivados e quando necessário, as plantas dos novos loteamentos são enviadas ao Cadastro Imobiliário para a inclusão das inscrições individualizadas.

Essa falta de integração e a predominância de processos físicos ilustram um desafio significativo para a gestão urbana de Maracanaú. A ausência de um sistema integrado e atualizado, como o geoprocessamento, impede que informações valiosas sobre o território e as novas infraestruturas sejam utilizadas de forma eficiente. Isso reflete a necessidade urgente de modernização e digitalização dos processos, garantindo que Maracanaú possa lidar de maneira mais eficaz com os desafios da urbanização e da conurbação com Fortaleza.

Nesse cenário, o geoprocessamento se torna vital. A capacidade de integrar dados espaciais com informações demográficas, econômicas e ambientais permite a Maracanaú lidar melhor com os desafios de uma urbanização acelerada. Por exemplo, a utilização do geoprocessamento pode auxiliar na identificação de áreas de risco, no planejamento de infraestruturas, na gestão de recursos hídricos e na formulação de políticas de habitação.

Portanto, a aplicação do geoprocessamento em Maracanaú não só atende às necessidades básicas de gestão territorial, mas também responde aos desafios específicos de sua situação única de unificação urbana com Fortaleza. O uso dessa tecnologia assegura que Maracanaú possa planejar e implementar políticas públicas de maneira mais eficiente, garantindo um desenvolvimento urbano sustentável e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Este estudo de caso tem como objetivo demonstrar a aplicação do sistema de geoprocessamento Geo360 ao Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), realizado pela Topocart Topografia Engenharia e Aerolevantamentos Ltda. no município de Maracanaú. O Geo360 é uma parte integrante do portfólio de soluções oferecidas pela Topocart, e seu uso neste contexto visa evidenciar a eficácia da ferramenta na integração de diversas camadas de informações geográficas e administrativas.

Neste documento é demonstrado alguns aspectos gerais da implementação do Geo360, como seu uso para o apoio à visualização de camadas do Plano Diretor, da Rede de Referência Cadastral, da Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Defesa Civil, Educação, entre outras. No entanto, o enfoque principal deste estudo será o Cadastro Imobiliário, gerido a partir do Geo360.

O sistema possibilita o mapeamento detalhado de lotes, edificações, logradouros e outras infraestruturas imobiliárias, apoiado por fotografias em 360º, mapas base temporais gerados a partir de imagens de satélite e ortofotos de alta resolução. O artigo focalizará especialmente na integração entre o Geo360 e o sistema de gestão do cadastro imobiliário da empresa Intersol, explorando como essa integração permitirá uma transformação na gestão municipal.

Anteriormente, a gestão cadastral era realizada por um sistema sem a componente espacial, o que limitava a eficácia e a precisão das operações. Com a implementação do Geo360, a gestão do cadastro imobiliário passa a incluir dados espaciais, proporcionando uma visão mais completa e precisa do território. Isso resultará em uma gestão mais eficiente, com maior capacidade de

planejamento e monitoramento das propriedades e infraestruturas municipais, otimizando a arrecadação tributária e a prestação de serviços públicos.

Maracanaú foi escolhido como caso de estudo por ser palco de um dos projetos de Cadastro Territorial da Topocart. Além disso, a abertura e a comunicação eficaz entre a prefeitura de Maracanaú e a empresa Intersol permitiram a aplicação da integração em um município que utilizaria intensamente o sistema Geo360. Essa colaboração facilitou a implementação de um sistema de geoprocessamento que demonstrasse claramente os benefícios da gestão cadastral integrada.

Tradicionalmente, muitos municípios utilizam sistemas de gestão cadastral que não possuem uma componente espacial, o que limita a capacidade de visualização e análise detalhada do território. Maracanaú, com sua dinâmica urbana complexa e influenciada pela proximidade com Fortaleza, se beneficia enormemente de um sistema como o Geo360, que proporciona uma gestão mais precisa e eficiente.

A escolha de Maracanaú como estudo de caso permite demonstrar de forma clara e prática como a integração do Geo360 com o sistema de gestão cadastral da Intersol pode transformar a administração pública municipal. O caso de Maracanaú serve como um exemplo para outros municípios que buscam melhorar suas práticas

de gestão territorial e otimizar seus recursos através da tecnologia de geoprocessamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Geoprocessamento envolve tecnologias para coleta, análise e visualização de dados geoespaciais, integrando informações de várias fontes como imagens de satélite e mapas digitais. No contexto municipal, ele apoia o planejamento urbano, gestão de recursos e decisões administrativas, permitindo criar mapas temáticos e simular cenários futuros (Longley et al., 2015). Municípios podem identificar áreas de risco, gerenciar serviços públicos e monitorar o uso do solo, promovendo uma abordagem integrada entre departamentos (Tomlinson, 2007).

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) reúne dados detalhados de propriedades municipais, como localização, uso do solo e edificações, oferecendo uma base para gestão territorial e arrecadação de tributos. Ele promove análises precisas, planejamento urbano e regularização fundiária, contribuindo para a justiça social e sustentabilidade ambiental (Williamson et al., 2010). Um cadastro estruturado melhora a eficiência administrativa e a qualidade dos serviços à população (Steudler et al., 2004).

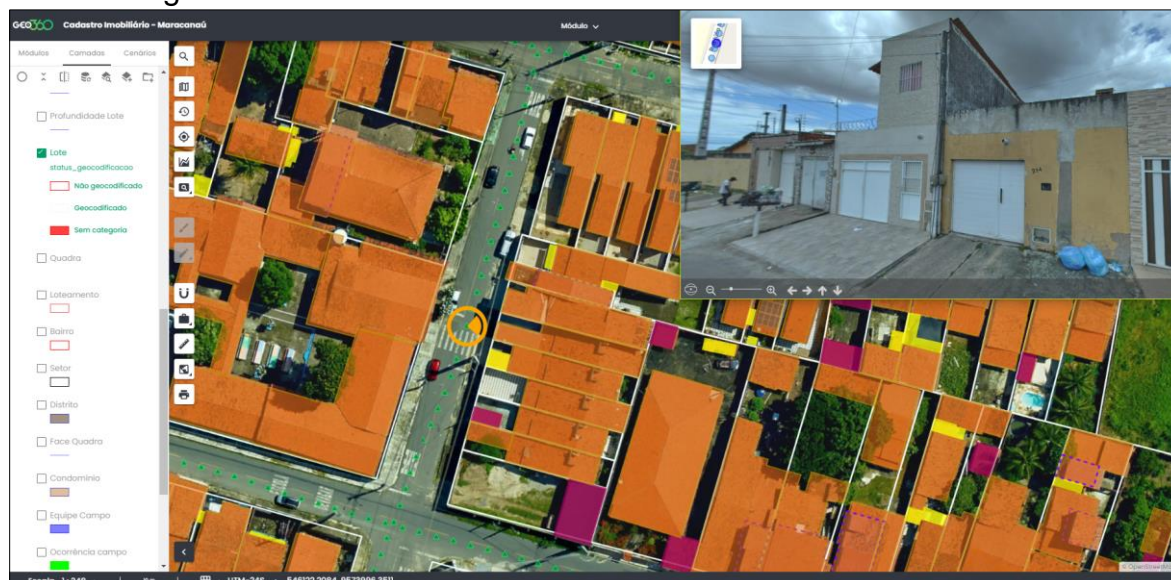
A integração do CTM com sistemas tributários otimiza a arrecadação, amplia a base contributiva e aumenta a receita municipal. Sistemas integrados facilitam auditorias e promovem transparência, resultando em uma gestão urbana mais eficaz com dados atualizados (Steudler et al., 2004). No entanto, a integração exige infraestrutura tecnológica, compatibilidade de sistemas, capacitação de pessoal e investimento em tecnologia. Apesar dos desafios, essa modernização melhora a arrecadação e a qualidade dos serviços públicos (Bird & Slack, 2002).

3. METODOLOGIA

O Geo360 é um sistema de geoprocessamento corporativo desenvolvido em

ambiente web, projetado para apoiar o CTM de maneira integrada e eficiente. Este sistema utiliza recursos open source e é estruturado em um ecossistema de ferramentas que facilitam a gestão territorial e a interação com os cidadãos. Entre as principais funcionalidades do Geo360, destaca-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que permite a visualização e análise de dados geoespaciais, essencial para o planejamento e a gestão territorial.

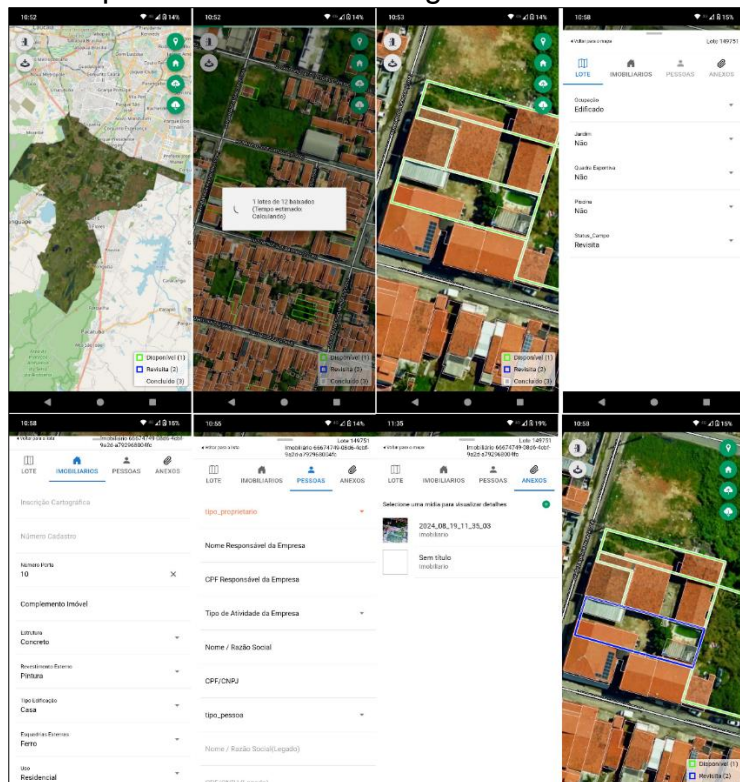
Figura 1 – Módulo de Cadastro Imobiliário no Geo360 de Maracanaú.



Fonte: Os autores.

O sistema também inclui aplicações de caracterização de imóveis, que fornecem detalhes sobre propriedades, como uso do solo, edificações e infraestrutura. Para garantir a precisão e a atualidade dos dados, o Geo360 dispõe de um aplicativo de coleta móvel, que permite a coleta de informações em campo e a atualização em tempo real. Além disso, a aplicação de atendimento ao cidadão facilita o acesso da população a informações cadastrais, promovendo transparência e participação pública. Complementando essas ferramentas, os portais públicos na web são utilizados para divulgar resultados e informações relevantes para a comunidade.

Figura 2 – Aplicativo de Coleta integrado ao Geo360 de Maracanaú.



Fonte: Os autores.

Figura 3 – Aplicação de Atendimento ao Cidadão integrada ao Geo360 de Maracanaú.

Geo360 Autoatendimento cadastral

Dados do Proprietário

Insira os dados de um dos proprietários do imóvel

Nome do proprietário * CPF/CNPJ do Proprietário *

Email de contato * Celular de contato * Telefone de contato WhatsApp? Sim Não

Sou proprietário deste imóvel

Insira um endereço de correspondência

Neste campo deve ser inserido o endereço em que deseja receber as correspondências referentes a este imóvel, apenas se for diferente do endereço do imóvel. 1

Cep * Bairro * Cidade * UF *

Nome do Logradouro * Número de Correspondência * Complemento

Caso não possua nenhuma dessas informações, entre em contato com a prefeitura para realizar o cadastro presencialmente. 1

Fonte: Os autores.

Figura 4 – Portal Público de Cadastro Imobiliário no Geo360 de Maracanaú.

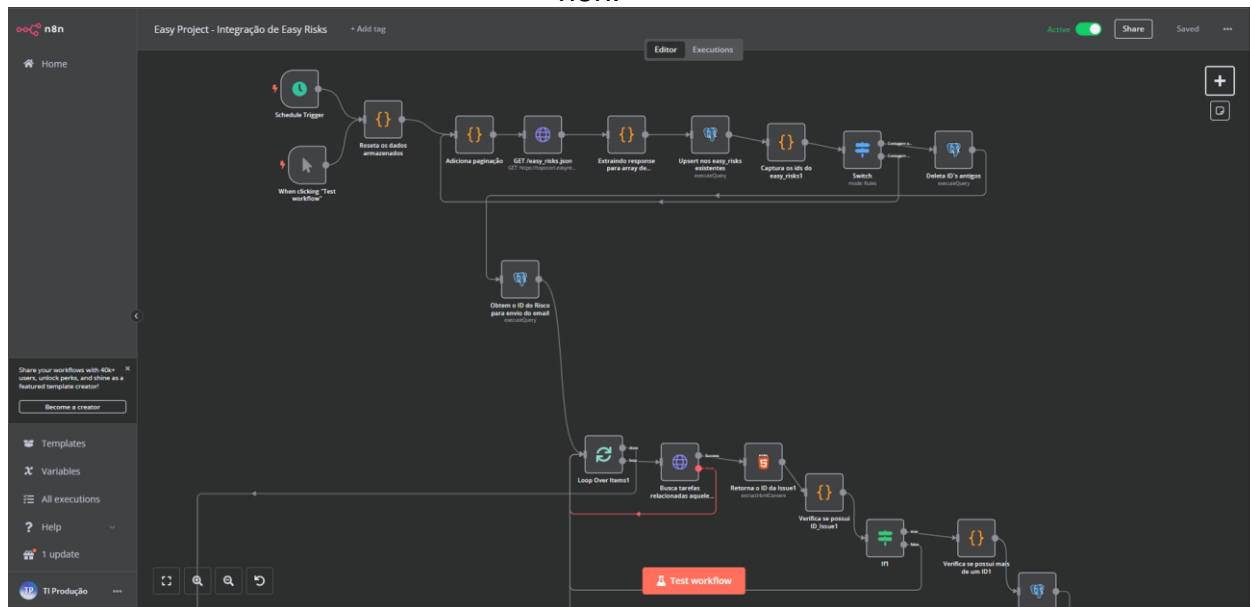


Fonte: Os autores.

A integração entre o Geo360 e o sistema tributário municipal foi realizada através do desenvolvimento de um mecanismo de integração em low code, utilizando a plataforma n8n, que é distribuída em fair code e hospedada juntamente com os sistemas do Geo360. Este integrador consulta periodicamente as APIs do Geo360 para identificar atualizações de dados em tabelas chave do cadastro territorial, tais como aquelas que armazenam informações sobre lotes, imóveis, logradouros, edificações e pessoas. Quando identificadas, essas atualizações são transmitidas ao sistema de gestão tributária do município.

O processo de envio de um payload com sucesso à API do sistema tributário resulta na criação de uma entrada hash no banco de dados do Geo360, garantindo que as informações já sincronizadas não sejam duplicadas. No modelo de integração adotado, emprega-se o conceito de integração bidirecional parcial. Nesse modelo, o sistema tributário realiza toda a gestão tributária e o cadastro de pessoas, cujos dados são incorporados ao Geo360. Por sua vez, o Geo360 é responsável pela gestão territorial, incluindo modificações de imóveis, lotes, logradouros, bairros e quadras, bem como a vinculação de pessoas aos imóveis.

Figura 5 – Exemplo de parte do fluxo de integração utilizando a ferramenta n8n.



Fonte: Os autores.

Essa metodologia de integração promove uma gestão mais precisa e eficiente do cadastro territorial e da arrecadação tributária, combinando a robustez dos dados geoespaciais com a funcionalidade administrativa e financeira do sistema tributário. A abordagem permite que o município de Maracanaú beneficie-se de um sistema integrado e otimizado, capaz de responder de forma mais eficaz aos desafios da gestão urbana e da administração pública. A utilização de tecnologias open source e a plataforma n8n para integração destacam-se como escolhas estratégicas que aumentam a flexibilidade, reduzem custos e facilitam a adaptação a futuras necessidades tecnológicas.

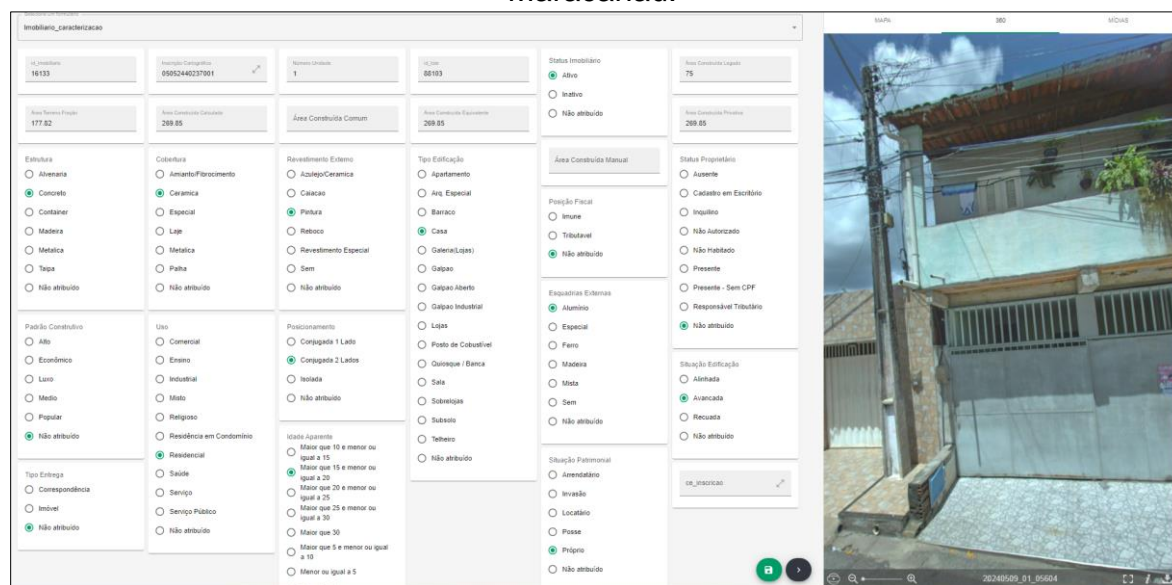
A coleta de dados, embora não seja o foco principal deste artigo, é um componente essencial do processo de integração e atualização do CTM. Os dados do CTM foram obtidos a partir de uma malha de lotes produzida através do processo de restituição. Para isso, a Topocart realizou um levantamento aerofotogramétrico utilizando tecnologia LiDAR, que resultou na criação de uma malha vetorial, modelos digitais de elevação e ortomosaicos. Esses produtos foram carregados e estruturados em um banco de dados geográfico no Geo360, estabelecendo a base para as etapas subsequentes de geocodificação, caracterização dos imóveis e levantamentos em campo.

A geocodificação é um processo crítico que envolve a associação de um lote específico aos imóveis correspondentes na base de dados tributária. Essa associação é realizada utilizando a codificação cadastral em distrito, setor, quadra e lote, além de informações adicionais como endereço e outras características distintivas. O apoio de plantas de quadra e lotes existentes na prefeitura também é essencial para garantir a precisão deste processo.

O processo de caracterização dos imóveis visa atualizar as características dos imóveis com base nas imagens aéreas e através de levantamentos móveis terrestres. Através do Geo360, os analistas têm acesso a panoramas 360 que

permitem a visualização detalhada das fachadas dos imóveis. Esse processo de atualização ocorre em duas fases distintas: primeiro, em escritório, onde as informações preliminares são analisadas e registradas; e, posteriormente, em campo, onde os cadastradores verificam e complementam essas informações diretamente no local.

Figura 6 – Ferramenta de Caracterização de imóveis no Geo360 de Maracanaú.



Fonte: Os autores.

Durante os levantamentos em campo, os cadastradores acessam os imóveis e entrevistam seus ocupantes, coletando detalhes adicionais sobre a ocupação e características dos imóveis que não foram possíveis de detectar a partir das imagens aéreas e do mapeamento móvel. Caso o ocupante não seja encontrado, os cadastradores emitem uma carta de notificação registrada no sistema, contendo um QRCode que permite ao cidadão acessar o sistema de atendimento cadastral. Este sistema oferece ao cidadão a possibilidade de atualizar suas informações e as de seu imóvel, as quais passarão por uma análise da equipe da Topocart antes de serem integradas ao sistema.

A integração entre os sistemas de geoprocessamento e tributário começa a ocorrer desde o momento em que os dados começam a ser atualizados. À medida que os imóveis são finalizados pelas equipes da Topocart, esses dados são imediatamente integrados ao sistema tributário, garantindo que as informações mais recentes estejam sempre disponíveis para a administração municipal. Esta abordagem contínua de integração permite uma atualização constante e precisa do cadastro territorial, otimizando a gestão tributária e a arrecadação de recursos.

Este processo metodológico demonstra a eficácia do uso do Geo360 na coleta, atualização e integração de dados cadastrais e tributários, destacando os benefícios de um sistema de geoprocessamento integrado na administração pública municipal.

4. O CASO DE MARACANAÚ

Maracanaú realizava a gestão territorial de forma similar à maioria dos municípios brasileiros, utilizando um sistema de informações sem a componente espacial. Isso significava que a gestão e os processos territoriais, tais como unificações, desmembramentos, retificações, certidões e outros produtos geralmente associados à informação geográfica do território, eram produzidos a partir de plantas em papel, arquivos DWG, documentos antigos de titulação municipal, além de outros semelhantes. A ausência de um sistema integrado com dados geoespaciais resultava em uma série de ineficiências e dificuldades na gestão municipal.

Essa falta de integração entre os dados impedia seu reuso para outras funcionalidades essenciais. Por exemplo, levantamentos de lotes não poderiam ser utilizados como apoio para a melhoria de um sistema de esgoto na rua, simplesmente porque ambos não compartilhavam a mesma referência geográfica ou não estavam estruturados de forma que sua recuperação fosse eficaz. Isso gerava redundâncias e inconsistências que dificultavam a execução de projetos integrados e a gestão eficiente dos recursos municipais.

Conseqüentemente, havia uma separação entre as metodologias empregadas pelas diversas secretarias do município, ocasionando um descompasso entre as informações fornecidas por cada uma delas. Isso resultava em dados incoerentes entre sistemas, como o tributário e o de obras, onde, por exemplo, a área de um imóvel poderia estar registrada de forma diferente em cada sistema. Essa desconexão entre os dados dificultava a coordenação e a tomada de decisões, levando a uma administração menos eficiente e mais propensa a equívocos.

Além disso, a dependência de documentos físicos e sistemas não integrados tornava o acesso e a atualização de informações mais lentos e suscetíveis a erros humanos. A falta de um sistema centralizado e digitalizado dificultava a transparência e a participação cidadã, uma vez que o acesso às informações cadastrais e tributárias não era facilmente disponibilizado ao público.

Um dos exemplos mais significativos dessa problemática em Maracanaú é a gestão dos três Distritos Industriais, que são vitais para o desenvolvimento econômico do Governo do Estado e para a geração de empregos. A Prefeitura tem realizado grandes investimentos em mobilidade urbana, e esses imóveis passam por constantes transformações, como a ampliação das plantas industriais ou a readequação dos sistemas produtivos. Diante disso, a Secretaria de Controle Urbano enfrenta um grande desafio para avaliar e aprovar projetos nessa região. Com o fluxo de trabalho inteiramente analógico, a pouca sinergia entre os parâmetros e as ações dos fiscais, o controle efetivo sobre a situação dos Distritos, incluindo áreas construídas, atividades econômicas e o cumprimento da legislação urbanística e ambiental, era dificultado. A integração dessas informações no sistema Geo360 permitirá que a gestão tenha uma visão precisa da evolução dos Distritos e melhore a alocação de recursos. O uso do Geo360 como orquestrador das informações promete resolver essas questões, aumentando a eficiência da gestão municipal e otimizando prazos e recursos.

A implementação do Geo360 em Maracanaú foi realizada através da disponibilização de um tenant do sistema para o município, inicialmente hospedado na infraestrutura da Topocart durante o processo de produção e posteriormente transferido ao município após a conclusão do processo produtivo. O sistema é acessado em ambiente web através de um servidor onde são hospedados os contêineres Docker que suportam o Geo360. Construído

majoritariamente em Typescript e Python, o Geo360 é disponibilizado como uma stack no ambiente Kubernetes, garantindo escalabilidade e robustez. O banco de dados geográficos é hospedado utilizando PostgreSQL 14 com extensão PostGIS 3, instalado em um servidor dedicado na infraestrutura.

O processo de implantação técnica foi seguido de treinamentos e ajustes para atender às necessidades particulares do município. O Geo360 permite a configuração de múltiplos módulos que atendam às demandas de cada secretaria. Neste sentido, foram estruturados, além do módulo de cadastro imobiliário, os módulos Plano Diretor, Planta de Valores Genéricos, Rede de Referência Cadastral, Saúde, Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM), Apoio à Engenharia da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA Engenharia), Análise Imobiliária, Defesa Civil e Educação. Para cada módulo, o setor responsável tem a possibilidade de disponibilizar um portal à população, fornecendo publicidade a diversos setores da sociedade.

O principal desafio encontrado na implementação de um sistema de geoprocessamento integrado a um sistema tributário refere-se às disparidades entre os modelos de dados desenvolvidos. De um lado, um sistema que possui como componente chave o espaço e se orienta em torno deste; de outro, um sistema de informações convencional que se orienta em torno do imóvel.

A conversão entre esses dois sistemas foi realizada através de um criterioso processo de análise e definição de igualdades entre ambos os modelos. Determinados atributos existentes em uma camada de um sistema atualizam um ou muitos de outro sistema, respeitando regras de integridade e cardinalidade. Este processo de integração exigiu uma compreensão profunda das estruturas de dados e a criação de mapeamentos precisos para garantir a consistência e a integridade dos dados transferidos entre os sistemas.

Figura 7 – Captura de tela com um exemplo de tabela de X para utilizada na integração do Geo360 com o sistema tributário.

API IMÓVEL				TOPOCART					
TRIBUTÁRIO									
ATRIBUTO	DATA TYPE	TAMANHO	OBRIGATORIEDADE	TABELA	ATRIBUTO	DATA TYPE	TAMANHO	OBRIGATORIEDADE	DESCRIÇÃO
cod_imovel	integer		x	imobiliario	numero_cadastro	bigint			Número de registro da unidade no banco de dados da Prefeitura
cod_distrito	integer			distrito	distrito	character varying	(3)		Número do distrito
cod_setor	integer			setor	setor	character varying	(3)		Número do setor
cod_quadra	integer			quadra	quadra	text			Sequencia numérica de quadra
cod_lote	integer			lote	nr_lote	character varying			Número do lote que também pode ser composto de letras
situacao_imovel	character varying			imobiliario	status	integer			Identifica a atual situação do imóvel. Valores válidos: (Ativado e Desativado)
cod_logradouro	integer			logradouro	codigo	character varying			Código do Logradouro
log_tipo	character varying			logradouro	tipo_logradouro	integer			Domínio
log_nome	character varying			logradouro	nome	character varying			Nome do Logradouro
num_imovel	character varying			imobiliario	nr_porta	character varying			Número predial do imóvel
num_complemento	character varying			imobiliario	complemento	character varying			Subdivisão do número predial do imóvel
cod_bairro	integer			bairro	codigo	character varying			Código do bairro
bai_nome	character varying			bairro	nome	character varying			Nome do Bairro
cep	character varying			logradouro	cep	text			Número do CEP
nome_loteamento	character varying			loteamento	nome	text			
cod_pessoa	integer		x	pessoa	codigo	character varying			Código da pessoa
nome_pessoa	character varying			pessoa	nome	text			Nome da pessoa
pes_cpfnpj	character varying			pessoa	cpf_cnpj	character varying			Número do cpf/cnpj coletado em campo
endereco_do_contribuinte pes_logradouro	character varying			endereco_correspondencia	logradouro	character varying			Nome do logradouro do endereço de correspondência

Fonte: Os autores.

5. RESULTADOS

A atualização cadastral em Maracanaú introduziu a análise espacial como um componente essencial em diversos processos municipais. Regularizações fundiárias, transferências de imóveis e procedimentos de tributação agora utilizam o sistema de geoprocessamento para consulta e elaboração de documentos e pareceres. Essa mudança possibilitou um maior nível de precisão e eficiência na administração municipal.

Além disso, a atualização cadastral permitiu o início da elaboração da Planta de Valores Genéricos do município, garantindo uma atualização tributária justa e baseada em critérios materiais. A integração entre os sistemas de geoprocessamento e tributário foi fundamental para o sucesso desses processos. Com essa integração, um contribuinte pode ser facilmente atendido pelo Geo360, com suas informações atualizadas automaticamente no sistema tributário, garantindo a vinculação entre as componentes espacial e fiscal do município.

Nas atualizações cadastrais anteriores, ocorreram diversas divergências na geocodificação, resultando em trocas de quadras e, conseqüentemente, em uma série de contribuintes precisando de atendimento para corrigir o cadastro. Com a implementação do Geo360, foi criada a certidão de atualização cadastral, disponível online. Os contribuintes podem consultar a certidão de alteração cadastral, que inclui um relatório com informações antes e depois da atualização, justificando eventuais ajustes no valor do IPTU.

Embora os impactos no sistema tributário ainda estejam sendo plenamente medidos e serão mais evidentes no próximo ano fiscal, já se observou um aumento significativo nas áreas cadastradas e diversas modificações nas características dos imóveis. À medida que o lançamento de impostos for realizado, espera-se que o município veja um aumento substancial na arrecadação, enquanto preserva a justiça tributária necessária. A precisão e a atualização constante dos dados cadastrais permitem uma base tributária mais ampla e precisa, resultando em uma arrecadação mais eficiente e equitativa.

A implantação do Geo360 trouxe inúmeros benefícios adicionais além da integração fiscal. Secretarias que anteriormente não possuíam acesso a informações do cadastro agora têm acesso facilitado, ainda que somente mediante consulta. Isso permite uma melhor tomada de decisão pelos gestores nas áreas de saúde, educação, obras e infraestrutura. A disponibilidade de informações cadastrais precisas e atualizadas possibilita a elaboração e o acompanhamento de projetos de engenharia em todo o município.

Além da implementação do sistema, a revisão cadastral, a cartografia e o mapeamento móvel possibilitaram a realização de um inventário físico da cidade, com a quantificação dos equipamentos públicos, como pavimentação, iluminação, arborização, mobiliário urbano, acessibilidade, entre outros. Dessa forma, os gestores têm uma visão clara das necessidades de investimento e os técnicos podem desenvolver projetos mais adequados.

A utilização do Geo360 também promoveu uma maior participação pública. O sistema de atendimento ao cidadão, que permite aos ocupantes dos imóveis atualizar suas informações e características, aumentou a interação e a colaboração entre a população e a administração municipal. Esse engajamento fortalece a governança local e contribui para a construção de uma cidade mais organizada e bem planejada.

Em resumo, a implementação do Geo360 em Maracanaú resultou em

melhorias significativas no CTM, otimizando processos, aumentando a eficiência tributária e proporcionando diversos benefícios adicionais para a gestão municipal. A combinação de tecnologia de ponta com uma abordagem integrada de gestão territorial e tributária posiciona Maracanaú como um exemplo de inovação e eficiência na administração pública.

6. DISCUSSÃO

O caso de Maracanaú se destaca dentro do portfólio da Topocart pela rapidez e maturidade da abordagem adotada pelos stakeholders envolvidos na gestão do Cadastro Territorial. Em menos de 12 meses, a colaboração entre a empresa, a prefeitura e o sistema tributário permitiu o desenvolvimento e a implementação das soluções tecnológicas e metodológicas necessárias para a atualização cadastral através de um sistema de geoprocessamento. Esta eficiência contrasta com outros municípios que também utilizaram o Geo360, onde, por diversas razões tecnológicas ou políticas, os processos de integração levaram mais tempo para serem concluídos e efetivados.

A experiência de Maracanaú demonstra que o envolvimento ativo de todas as partes interessadas desde o início do projeto pode evitar a geração de produtos desnecessários, o retrabalho e a frustração de expectativas. Em outros municípios, a falta de coordenação e a resistência à mudança frequentemente resultaram em atrasos e desafios adicionais. A abordagem de Maracanaú serve como um modelo de boas práticas, enfatizando a importância da comunicação contínua e da colaboração entre os diferentes setores envolvidos no projeto.

Apesar dos resultados positivos observados até agora, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Em primeiro lugar, os dados financeiros resultantes da implementação do Geo360 ainda não foram totalmente analisados, uma vez que o impacto completo na arrecadação tributária será mais evidente no próximo ano fiscal. Além disso, a pesquisa não aborda de maneira abrangente os desafios operacionais e administrativos que podem surgir ao longo do tempo com a gestão de sistemas de geoprocessamento integrados a sistemas tributários.

Outra limitação significativa é a falta de dados comparativos longitudinais que permitam uma análise mais aprofundada das melhorias ao longo de vários anos. A análise a curto prazo, embora positiva, não oferece uma visão completa dos benefícios sustentáveis e dos desafios que podem surgir no longo prazo. Portanto, é essencial realizar estudos de acompanhamento para avaliar continuamente o desempenho do sistema e identificar áreas para melhorias contínuas.

Implantar um sistema de geoprocessamento integrado a vários outros sistemas é tecnicamente viável. No entanto, a modelagem do sistema demandou um esforço considerável para compreender o fluxo atual, desenvolver modelagens de fluxo e banco de dados, e, por fim, treinar os servidores públicos para utilizar o sistema de forma eficaz. Foi necessário retroceder um passo e capacitar os profissionais em operações de geoprocessamento, conhecimento geral de Cadastro Técnico Multifinalitário e outras áreas relacionadas, para garantir que eles pudessem maximizar o uso do novo sistema.

Para futuras implementações e estudos, recomenda-se a adoção do modelo LADM (Land Administration Domain Model) em sistemas de cadastro territorial

integrados a sistemas tributários. O LADM oferece uma abordagem padronizada e mais flexível para a administração de terras, focando não apenas na geometria, mas também nas relações jurídicas, de propriedade e de uso da terra. A aplicação do LADM pode facilitar a interoperabilidade entre diferentes sistemas e promover uma gestão mais eficiente e abrangente dos dados territoriais e tributários.

Implementar um sistema baseado no LADM e testá-lo junto às integrações tributárias pode fornecer insights valiosos sobre a viabilidade e os benefícios dessa abordagem. Essa implementação poderia incluir a criação de um protótipo que integra dados cadastrais e tributários utilizando os princípios do LADM, seguido de um período de teste e avaliação para identificar possíveis melhorias e ajustar o sistema conforme necessário.

7. CONCLUSÃO

A integração do sistema de geoprocessamento Geo360 com o sistema tributário do município de Maracanaú revelou-se uma solução eficaz para modernizar e otimizar a gestão territorial e fiscal. A implementação desse sistema multifinalitário proporcionou uma atualização precisa e contínua dos dados cadastrais, resultando em uma administração pública mais eficiente e transparente.

A utilização do Geo360 permitiu a centralização de informações geoespaciais e administrativas, promovendo uma melhor coordenação entre as diversas secretarias municipais e aumentando a eficiência na tomada de decisões. A integração com o sistema de gestão tributária não apenas melhorou a arrecadação de tributos, mas também assegurou a justiça fiscal ao identificar e corrigir inconsistências cadastrais.

Além dos benefícios financeiros, a implementação do Geo360 facilitou a participação cidadã e a transparência administrativa, através de portais públicos e sistemas de atendimento ao cidadão. Esse engajamento fortalece a governança local e contribui para um desenvolvimento urbano mais organizado e sustentável.

O caso de Maracanaú demonstra que a combinação de tecnologias avançadas de geoprocessamento com uma abordagem integrada de gestão territorial e tributária pode transformar significativamente a administração pública municipal. A experiência bem-sucedida deste projeto serve como modelo para outros municípios que buscam aprimorar suas práticas de gestão territorial e otimizar seus recursos por meio da tecnologia.

Referências

- BIRD, R. M.; SLACK, E. **Land and Property Taxation: A Review.** *Journal of Property Tax Assessment & Administration*, v. 7, n. 3, p. 31-47, 2002.
- FJELDSTAD, O. H.; SEMBOJA, J. **Why People Pay Taxes: The Case of the Development Levy in Tanzania.** *World Development*, v. 29, n. 12, p. 2059-2074, 2001.
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Geographic Information Systems and Science.** Hoboken: Wiley, 2015.
- STEUDLER, D.; RAJABIFARD, A.; WILLIAMSON, I. **Evaluation of Land Administration Systems.** *Land Use Policy*, v. 21, n. 4, p. 371-380, 2004.
- TOMLINSON, R. **Thinking About GIS: Geographic Information System Planning**

for Managers. Redlands: ESRI Press, 2007.

WILLIAMSON, I. P.; ENEMARK, S.; WALLACE, J.; RAJABIFARD, A. **Land Administration for Sustainable Development**. Redlands: ESRI Press, 2010.