

# TEMPORALIDADE EM SIG: APLICAÇÃO EM CADASTRO DE IMÓVEIS

*Temporality in GIS: Its application on realestates*

<sup>1</sup>HUMBERTO RODRIGUES FRANCISCO  
Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas  
Prefeitura Municipal de Assis  
Departamento de Geoprocessamento  
Av. Rui Barbosa 926, CP 121 CEP 19814-900,  
Assis, S.P.  
humrf@hotmail.com

<sup>2</sup>NILTON NOBUHIRO IMAI  
Programa de Pós-graduação em Ciências Cartográficas  
Universidade Estadual Paulista / Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Cartografia  
Rua Roberto Simonsen 305, CP 468 CEP 19060-900,  
Presidente Prudente, S.P.  
nnimai@prudente.unesp.br

## RESUMO

Para realizar uma boa gestão de recursos, um administrador público deve dispor de informações atualizadas sobre a região, da qual é o responsável pela tomada de decisões. Entretanto, são ainda poucos os trabalhos que discutem a representação da informação espaço-temporal, particularmente no que se refere às mudanças ocorridas na área urbana. Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma representação espaço-temporal dos dados do cadastro de imóveis utilizados por Prefeituras Municipais. Foi realizado um estudo de caso na área piloto (urbana) do Município de Assis a fim de avaliar a alternativa de solução. São apresentados os resultados do registro da evolução temporal de eventos de interesse ao cadastro técnico municipal, considerando a compra, venda, desmembramento e unificação dos imóveis.

---

<sup>1</sup> Autor principal

<sup>2</sup> Autor secundário (Co-autor)

## ABSTRACT

To accomplish an effective resource management, the manager should have updated information available about the area for which is responsible as far as the making of decisions is concerned. However, works discussing the representation of spatio-temporal information are scarce, particularly regarding to changes which take place in the urban area. In such a context, the research at issue proposes a representation of spatial-temporal data for the registration of real estates used by the County Administration. With that in mind, a case study in an urban pilot area was held broaching the implementation of a data model capable of recording its temporal development, taking into account the purchase, the sale, division the unification of realestates.

### 1. INTRODUÇÃO

O avanço do conhecimento humano vem gerando um leque extenso de novos campos a serem pesquisados, passando a tecnologia a oferecer produtos de consumo e recursos para sua produção. Assim, os custos de produção são reduzidos com a ampliação das perspectivas de absorção pelo mercado. É gerado um ciclo pois a maior necessidade de produção conduz a processos cujos custos podem ser reduzidos, sucedendo novos avanços tecnológicos.

No Brasil, Sistemas de Informação Geográfica (SIG) vem sendo difundido e constituem uma poderosa tecnologia de suporte ao planejamento e tomada de decisões. A diversidade de aplicações dessa tecnologia deve-se à possibilidade de integração de dados espaciais e de atributos numa única base de dados georreferenciados. Informações registradas em banco de dados alfanuméricos, podem fornecer respostas representadas através de mapas temáticos ou em relatórios descritivos. Para que essas respostas estejam de acordo com uma realidade atual, é necessário que a base de dados espaciais e o banco de dados alfanuméricos estejam atualizados.

As demandas por informação estão cada vez mais sofisticadas e rigorosas e exige disponibilização de informação espaço-temporal para permitir a ampliação do leque de análises.

Atualmente, a maioria das aplicações de SIG armazenam, coletam, combinam, modificam e atualizam dados ao longo do tempo, mas o histórico dessas mudanças não é mantido no banco de dados geográficos, o que impossibilita o estudo da evolução dos fenômenos geográficos e da sua validade temporal.

Informações temporais, em termos de precisão, frequência e histórico podem descrever adequadamente um fenômeno geográfico, mas a manutenção de sua qualidade depende das condições de manejo. Em geral, bancos de dados geográficos implantados em organizações municipais integram dados coletados, organizados e atualizados por diversos setores de uma Prefeitura Municipal tais como Saúde, Educação, Segurança, Meio Ambiente, Transporte, Cadastro de

Imóveis e outros. Assim, envolve o trabalho realizado dentro de um ambiente heterogêneo, com a participação de profissionais de diversas áreas, conforme afirma Guptill (1995).

Neste trabalho foi desenvolvida uma abordagem, na qual as informações espaço-temporais foram representadas e armazenadas. Nesse sentido, foram propostos procedimentos de registro e controle de informações cadastrais espaço-temporais com o objetivo de implementar um modelo de dados capaz de representar a evolução temporal de objetos cadastrais da classe lote urbano, considerando eventos temporais como compra, venda, desmembramento e unificação dos imóveis.

Inicialmente é apresentada a abordagem metodológica adotada e, em seguida, é descrito o estudo de caso realizado e as conclusões do trabalho.

## **2. REPRESENTAÇÃO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAL**

Atualmente, existem aplicações SIG relacionadas com todas as áreas de atuação do poder público de um município, bem como relacionadas à oferta e à prestação de serviços à população. Na área pública, destacam-se setores como educação, saúde, transportes, segurança pública, tributação, licenciamento de atividades, meio ambiente, infra-estrutura urbana, planejamento, cadastro imobiliário urbano entre outras.

Cadastros imobiliários urbanos podem ser inteiramente representados com uma aplicação de banco de dados geográficos, facilitando o cálculo de taxas e impostos, tornando-os mais eficientes e condizentes com a realidade. Atualizações como desmembramento de lotes ou novas construções, podem ser feitas rapidamente, utilizando, inclusive, informações de levantamentos topográficos. O atendimento ao munícipe é agilizado, através do acesso às informações dum banco de dados do SIG, possibilitando soluções mais rápidas dos problemas cotidianos (Teixeira, 1995).

Para projetar um SIG, cuja base de dados espaço-temporal seja formada pela integração de dados de diversas fontes, é necessário realizar um diagnóstico. Devem destacar quais são os tipos de informações relevantes, os recursos disponíveis e quais as vantagens que podem ser obtidas pelo usuário, como o retorno de um investimento.

As expectativas de explorar as informações espaço-temporais tornaram-se mais significativas, nas aplicações SIG, com a popularização do uso de aplicações de bancos de dados geográficos. Dentre as funcionalidades que devem ser oferecidas por um SIG que se caracterize pela representação de dados espaço-temporais, pode-se incluir seqüências de eventos as quais representam as mudanças que geralmente ocorrem em uma feição do mundo real, durante um determinado período de tempo.

Guptill (1995) reconhece três tipos de tempo relevantes que podem ser registrados para cada feição, sendo elas:

1. tempo do evento que registra quando um fenômeno geográfico realmente ocorreu (inclui-se o tempo de existência ou validade da feição);
2. tempo da observação, o qual se refere ao momento quando foi realizada a observação que foi registrada no banco de dados;
3. tempo da captura (tempo de base de dados, tempo de transação), que se refere ao momento do registro do dado .

O tempo do evento é importante aos usuários, por estabelecer o tempo válido para o fenômeno descrito, enquanto que o tempo da observação e o tempo de captura devem ser compatíveis com o tempo do evento, a fim de evitar inconsistência. Dessa forma, um SIG que represente fenômenos espaço-temporais deve representar essas mudanças e seus efeitos.

Para realizar a implementação e testes do modelo de dados capaz de registrar a evolução temporal, considerando eventos temporais de compra, venda, desmembramento e unificação dos imóveis, adotou-se um sistema gerenciador de bancos de dados geográficos cuja arquitetura é do tipo Campos Longos, o *GeoMedia Pro* da linha *Intergraph*.

## 2.1. Arquitetura de um SIG

Os SIGs funcionam com diferentes estratégias de implementação para a arquitetura em camadas. Estas são baseadas, em sistemas de gerência de bancos de dados, com grau crescente de funcionalidade. Utilizando critérios coerentes, é possível classificar vários SIGs disponíveis comercialmente ou propostos como protótipos de acordo com as estratégias de implementação.

A classificação apresentada é baseada no trabalho de Câmara (1996), no qual o autor classifica as arquiteturas em três tipos principais: Dual, Campos Longos e Campos Extendidos.

Neste artigo é apresentada a arquitetura campos longos cujas características foram usadas para implementar a proposta.

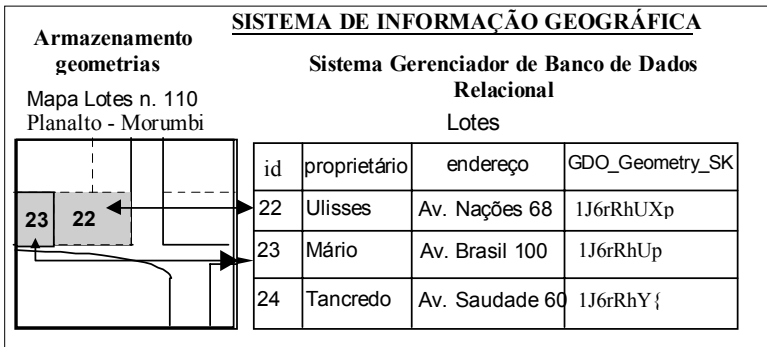
### 2.1.1. Arquitetura Campos Longos

A arquitetura baseada em campos longos armazena a representação geométrica dos objetos geográficos em um campo (coluna) de uma tabela (relação) de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacional (SGBDR). Um campo longo consiste de uma cadeia binária de grande capacidade de armazenamento, no qual é possível depositar informações geográficas, numéricas ou pictóricas. Nesta abordagem, tanto os atributos descritivos quanto a representação geométrica do objeto geográfico estarão contidas no mesmo subsistema. Ao armazenar todas as partes do objeto geográfico em um SGBDR, evita-se problemas de controle de integridade, controle de concorrência em um ambiente multiusuário e gerência de transações típicos de um ambiente dual (Câmara, 1995). Entretanto, esta abordagem deve prover uma camada de implementação para interpretar a massa de

dados armazenada no campo longo, capturando a semântica da representação geométrica do objeto geográfico.

A figura 1 representa uma relação (tabela) de um banco de dados no qual são registrados dados de uma descrição geométrica num banco de dados geográficos (bd geográficos) implementado de acordo com a arquitetura de campos longos.

Figura 1: Estratégia baseada em campos longos



Na figura 1 nota-se, na relação (tabela) de um bd geográficos, um campo nomeado id (identificador), utilizado apenas como uma chave primária e outro, GDO\_Geometry\_SK, utilizado para armazenar a geometria do objeto, de forma criptografada (posicionamento e objeto). Os demais campos são informações alfanuméricas do objeto. Desta forma, tornou-se viável ter-se a geometria e as informações alfanuméricas, em um único banco de dados geográficos - BDG, diminuindo os riscos de violação da integridade do sistema.

## 2.2. Informação Espaço-temporal

O SIG para informações espaço-temporais de cadastro imobiliário urbano almeja representar as mudanças e seus efeitos ao longo do tempo.

Langran (1993) esclarece que a geometria integrada ao atributo é uma organização híbrida que oferece uma aproximação mais coerente para as aplicações de SIG as quais requerem um domínio espacial. O tempo, por sua vez, pode ser considerado como um atributo em um SIG, viabilizando, assim, uma representação que permita realizar análises de expansão urbana (lotes, vias, etc), de variação no nível de rios, entre outras.

Segundo Wachowicz e Healey (1994), o tempo e o espaço interagem em um modo mais natural, através da representação dimensional.

Ao se trabalhar com modelagem orientada a objetos, é intrínseco o uso de relacionamentos como a herança, onde o elemento mais específico possui todas as

características do elemento geral e contém, ainda, mais particularidades. Segundo Wachowicz<sup>1</sup> (1999 *apud* Marcondes, 2001) pode-se adotar dois tipos de mecanismos num STDM (*Spatio-temporal data model*), para implementar as modificações de um objeto utilizando o relacionamento de hereditariedade, dado que:

- as características do objeto são alteradas como sendo um resultado de uma operação/método;
- as modificações, por sobreposição e acrescidas ao objeto, são realizadas através do versionamento (armazenar a versão anterior). A nova versão do objeto é uma nova instância que contém as propriedades herdadas.

A denominação espaço-tempo pode ser associada a um evento ou a um estado de um elemento. Um exemplo de evento no espaço-tempo pode ser uma ação humana (desmembramento de lote) representada pela mudança de estado do objeto.

Desta forma, Wachowicz (1999 *apud* Marcondes, 2001) modela tanto os eventos como os estados, dizendo que os:

- eventos podem ser representados como instâncias de classes que descrevem o que e quando alguma coisa aconteceu, está acontecendo ou acontecerá;
- estados de classes são registros que descrevem um elemento enquanto ele existe.

No entanto, um determinado evento pode ser definido, coexistindo num banco de dados e interagindo com as classes do estado, sem depender, necessariamente, de que ocorram mudanças propriamente ditas, ou seja, um imóvel pode mudar de proprietário no meio do ano, com ou sem nenhuma mudança espacial. A existência de um objeto será a seqüência de estados e eventos, decorrentes das mudanças do próprio objeto.

Enfim, um SIG para representação de informações espaço-temporal deve permitir a realização de operações que combinam espaço e tempo, possibilitando a elaboração de uma ampla gama de consultas espaciais. Por exemplo, feições geográficas possuem relacionamentos espaço-temporal e tempo de validade de relacionamentos espaciais.

### 3. DESENVOLVIMENTO E TESTES

#### 3.1. Área do experimento

Para a validar a abordagem na qual as informações espaço-temporais são representadas e armazenadas pelo sistema, escolheu-se a cidade de Assis-SP, visto que possuía um levantamento aerofotogramétrico, realizado em 1987/1988 na

---

<sup>1</sup> WACHOWICZ, M., “Object-Oriented Design for Temporal GIS”, 1999.

escala 1:8000 e restituído em 1:2000, cujo *Datum* é o Córrego Alegre, posteriormente, transformado para o *Datum* SAD69.

### 3.2. Implementação e validação da representação espaço-temporal

Foi implementado um sistema aplicativo, ora denominado SIG temporal, o qual é descrito a seguir. Apesar da complexidade do SIG, envolvendo vários departamentos de uma Prefeitura, foi desenvolvido um modelo para representar as mudanças das seguintes classes de objetos geográficos; quadra, lote e edificação (Francisco, 2001).

Uma quadra, composta por lotes e edificações, foi escolhida para a realização dos testes. Os testes avaliam o registro das mudanças que ocorrem em decorrência de eventos do tipo compra, venda, desmembramento e unificação dos imóveis.

Após a aquisição dos dados, através do sistema *GeoMedia* Pro, implementou-se o modelo espaço-temporal. Uma relação (tabela) de um banco de dados relacional armazena as características físicas de um imóvel e sua geometria no espaço geográfico.

#### 3.2.1. Evento: Compra e Venda

A transação de compra/venda não altera a geometria. É apenas uma manipulação simples de banco de dados.

Esse procedimento pode ser iniciado a partir da identificação do imóvel no mapa ou em terminal alfanumérico. A seqüência abaixo deve ser executada numa relação (tabela) imóvel\_proprietário, de um banco de dados relacional, que representa objetos geográficos do tipo proprietário de imóvel. Os passos do procedimento proposto são apresentados a seguir:

1. crie um novo registro;
2. adicione o nome do proprietário;
3. instancie o campo status do proprietário que está vendendo com a letra (I), e esse mesmo campo, da tupla do novo proprietário, com a letra (A);
4. insira a data (AAAAMMDD) somente no campo da nova tupla (novo proprietário registrado);
5. preencha na tupla de quem está vendendo, o campo id\_posterior com o valor do id do novo proprietário;
6. na tupla do novo proprietário (quem está comprando), o campo id\_anterior é preenchido com o id do proprietário que está vendendo;
7. o campo venda, da tupla que se refere ao proprietário que está vendendo, é preenchido com a letra (S). Na tupla do proprietário que está comprando, esse campo é preenchido com a letra (N).

O resultado da seqüência de passos realizada, ou seja, do processo de transferência de proprietário, pode ser vista na figura 2.

Figura 2: Transferência de proprietário compra/venda

id	nome_prop	status	id_anterior	id_posterior	sql_lote	data_transacao	venda
1	Joao	A			01001040		N
2	Miguel	A			01001074		N
3	Maria	A			01001088		N
4	Manuel	A			01001098		N
5	Benedita	A			01001128		N
6	Cleusa	A			01001148		N
7	Cida	A			01001158		N
8	Mario	I		28	01001168		S
9	Carlos	A			01001218		N
11	Mane	A			01001258		N
12	Joana	A			01001318		N
13	Luana	A			01001328		N
27	Ricardo	A			01001238		N
28	Ricardo	A	8		01001168	20010110	N

Na figura 3, é mostrada uma consulta temática, identificando um lote, onde ocorreu a transferência de propriedade, ou seja, do lote de id número 8.

Figura 3: Consulta temática, mostrando o lote transferido



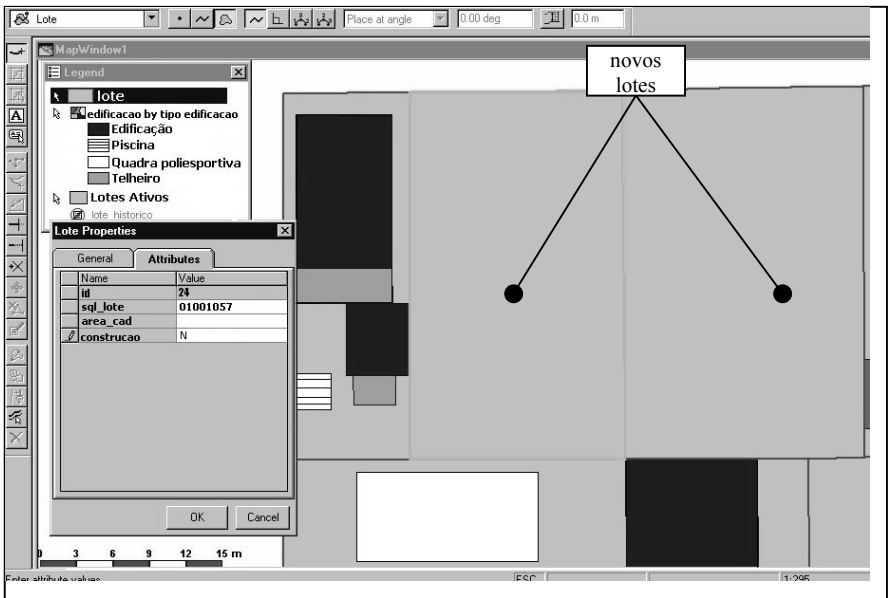


### 3.2.2. Evento: Desmembramento

O processo do desmembramento possui características mais complexas. Nesse caso, a partir de um objeto geográfico são criados dois ou mais objetos geográficos. A seqüência a ser executada, tanto na componente gráfica quanto na alfanumérica, é apresentada a seguir:

1. primeiramente, é preciso inserir os novos lotes (desmembrados), preenchendo o banco de dados com a chave estrangeira (sql), conforme ilustra a figura 4.

Figura 4: Lotes novos, com detalhe dos atributos sendo preenchidos



2. em seguida, os registros da tupla do lote desmembrado (antigo) são transferidos para a relação (tabela) lote\_histórico. Na figura 5, estão representados exemplos com os registros de novos lotes criados na etapa 1 e o registro de um lote desmembrado na relação lote\_histórico;

Figura 5: Dois novos lotes inseridos em consequência do desmembramento

novos lotes inseridos após o desmembramento

lote desmembrado

Lote : Tabela						
id	sql_lote	area_cad	GDO_GEOMET	GDO_GEOMET	ocupacao	
1	01001040	288.954228	binários longos	1J6rRhUXp	1	
3	01001088	444.942916	binários longos	1J6rRhUZF	2	
4	01001098	194.47992	binários longos	1J6rRhUZF	1	
5	01001128	185.190851	binários longos	1J6rRhUZ	1	
6	01001148	237.113042	binários longos	1J6rRhUZ	4	
7	01001158	201.02154	binários longos	1J6rRhUp	1	
8	01001168	413.843429	binários longos	1J6rRhY6	3	
9	01001218	606.612125	binários longos	1J6rRhY6	1	
10	01001238	603.942274	binários longos	1J6rRhY6(	3	
11	01001258	544.956624	binários longos	1J6rRhY6(	1	
12	01001318	1086.369279	binários longos	1J6rRhY{	1	
13	01001328	368.895713	binários longos	1J6rRhUp	1	
24	01001057	485.7289	binários longos	1J6rRhUp	3	
25	01001074	550.8356	binários longos	1J6rRhUZF	3	

Registro: 14 de 14

Lote_Historico : Tabela						
id	sql_lote	area_cad	GDO_GEOMET	GDO_GEOMET	ocupacao	
8	01001168	413.843429	binários longos	1J6rRhY6	3	
2	01001074	1036.427461	binários longos	1J6rRhUp	3	
*	0					

Registro: 2 de 2

3. realiza-se, ainda, o processo de mudança na relação imóvel\_proprietário. Nas duas novas tuplas da relação imóvel\_proprietário deve-se preencher o campo nome\_prop com o valor do registro na tupla que representa o imóvel antes do desmembramento, isto se o dono do lote desmembrado for o mesmo, ou ainda, preencher o nome de outro se estiver ocorrendo a transferência durante o desmembramento;
4. no campo Status da relação imóvel\_proprietário, da tupla que se refere ao lote que está sendo desmembrado, é preenchido com a letra (I), Esse campo, na tupla dos novos lotes, será preenchido com a letra (A);
5. o campo id\_posterior da tupla do lote desmembrado, na relação imóvel\_proprietário, é preenchido com valor 0 (zero);
6. na tupla dos dois novos lotes o campo id\_anterior, da relação imóvel\_proprietário, é preenchido com o valor do id do lote desmembrado;
7. no campo data\_transação, da relação imóvel\_proprietário, a data é inserida somente nas tuplas dos novos lotes.

A figura 6 mostra o resultado dos procedimentos descritos acima na relação imóvel\_proprietário.

Figura 6: Registro do processo de desmembramento

imovel_prop : Tabela										
id	nome_prop	status	id_anterior	id_posterior	sql_lote	sql_lote_ant	data_transação	incorporação	venda	
1	João	A			01001040		19940101	N	N	
2	Miguel	I		0	01001074		19940101	N	N	
3	Maria	A			01001088		19940101	N	N	
4	Manuel	A			01001098		19940101	N	N	
5	Benedita	A			01001028		19940101	N	N	
6	Cleusa	A			01001048		19940101	N	N	
7	Cida	A			01001058		19940101	N	N	
8	Mario	I		28	01001068		19940101	N	S	
9	Carlos	A			01001218		19940101	N	N	
11	Mané	A			01001258		19940101	N	N	
12	Joana	A			01001318		19940101	N	N	
13	Luana	A			01001328		19940101	N	N	
27	Ricardo	A			01001238		19940101	N	N	
28	Ricardo	A	8		01001168		20010110	N	N	
29	Miguel Filho	A	2		01001057	01001074	20010221	N	N	
30	Maria Miguel	A	2		01001074	01001074	20010221	N	N	

Registro: 14 de 15 de 16

### 3.2.3. Evento: Unificação

Para ocorrer o processo de unificação, os lotes devem ser, necessariamente, do mesmo proprietário.

Seqüências executadas, tanto da componente gráfica quanto da alfanumérica, mostram que:

1. os imóveis não são do mesmo proprietário, portanto, é necessário realizar o processo de compra/venda;
2. um novo lote é formado pela união de dois, portanto, representa-se um polígono em torno dos dois lotes. Em seguida, preenche-se uma chave estrangeira (sql) no banco de dados;
3. os registros das tuplas dos lotes que originaram a unificação, são transferidos para a relação lote\_histórico, na qual se armazenam a sua geometria e a componente alfanumérica do lote, conforme ilustrado na figura 7;

Figura 7: Tabela do lote unificado

id	sql_lote	area_cad	GDO_GEOMET	GDO_GEOMET	ocupacao
1	01001040	288.954228	binários longos	1J6rRhUXp	1
3	01001088	444.942916	binários longos	1J6rRhUZf	2
4	01001098	194.47992	binários longos	1J6rRhUZf	1
5	01001128	185.190851	binários longos	1J6rRhUZ	1
6	01001148	237.113042	binários longos	1J6rRhUZ	4
7	01001158	201.02154	binários longos	1J6rRhp	1
8	01001168	413.843429	binários longos	1J6rRhY6	3
9	01001218	606.612125	binários longos	1J6rRhY6	1
10	01001238	603.942274	binários longos	1J6rRhY6(	3
11	01001258	544.956624	binários longos	1J6rRhY6(	1
24	01001057	485.7289	binários longos	1J6rRhUp	3
25	01001074	550.8356	binários longos	1J6rRhUZf	3
27	01001328	1455.2649	binários longos	1J6rRhp	1

id	sql_lote	area_cad	GDO_GEOMET	GDO_GEOMET	ocupacao
2	01001074	1036.427461	binários longos	1J6rRhUp	3
8	01001168	413.843429	binários longos	1J6rRhY6	3
12	01001318	1086.369279	binários longos	1J6rRhY{	1
13	01001328	368.895713	binários longos	1J6rRhp	1

4. o campo Status da relação imóvel\_proprietário é preenchido com a letra (A) na nova tupla. O campo id\_anterior é completado com 0 (zero). No campo, data\_transação, insere-se a data da criação do novo imóvel;
5. já nos registros dos lotes que originaram a unificação, no campo Status coloca-se a letra (I). O id\_posterior é preenchido com o valor do id do imóvel novo.

O resultado final do processo de unificação, da compra e venda do lote, é representado na figura 8.

Figura 8: Resultado final do processo de unificação

id	nome_prop	status	id_anterior	id_posterior	sql_lote	data_transacao	venda
1	Joao	A			01001040	19940101	N
2	Miguel	I		0	01001074	19940101	N
3	Maria	A			01001088	19940101	N
4	Manuel	A			01001098	19940101	N
5	Benedita	A			01001128	19940101	N
6	Cleusa	A			01001148	19940101	N
7	Cida	A			01001158	19940101	N
8	Mario	I		28	01001168	19940101	S
9	Carlos	A			01001218	19940101	N
11	Mane	A			01001258	19940101	N
12	Joana	I		31	01001318	19940101	N
13	Luana	I		32	01001328	19940101	N
27	Ricardo	A			01001238	19940101	N
28	Ricardo	A	8		01001168	20010110	N
29	Miguel Filho	A	2		01001057	20010221	N
30	Maria Miguel	A	2		01001074	20010221	N
31	Luana	I	12	32	01001318	20010312	N
32	Luana	A	0		01001328	20010318	N

### 3.2.4. Evento: Edificação

Para que o processo de edificação seja registrado é preciso fazer alterações na geometria inserindo polígonos dentro da representação de um lote, os quais representam novas edificações. É necessário, também, preencher os atributos no banco de dados.

Quando a edificação é demolida ocorre uma alteração significativa no banco de dados. Os registros, no banco de dados, da edificação demolida são transferidos para a relação edificação\_histórico. Preenche-se o campo data\_saída com a data da ocorrência.

A figura 9 ilustra as tabelas edificação e edificação\_histórico. Já a figura 10 representa a distribuição das edificações, anterior às alterações. O resultado final pode ser visualizado na figura 11.

Figura 9: Tabela edificação e edificação\_histórico

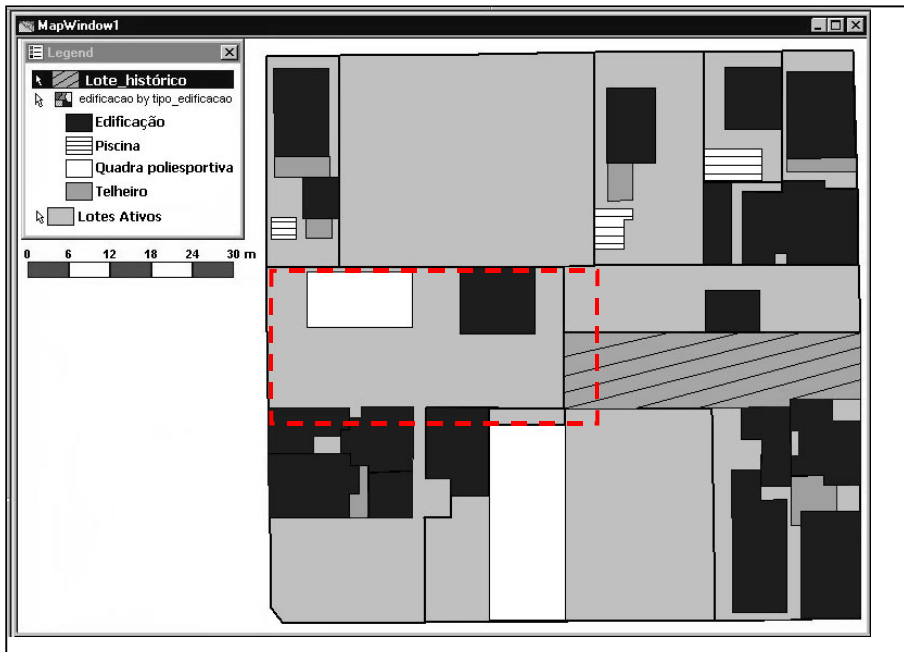
piscina construída  
 telheiro construído  
 edícula demolida

id	tipo_edificacao	data_entrada	GDO_GEOMET	GDO_GEOM
25	E	20000915	binários longos	1J6rRhUZ
26	T	20000915	binários longos	1J6rRhY6
27	E	20000915	binários longos	1J6rRhY6
28	E	20000915	binários longos	1J6rRhY6{
32	P	20010410	binários longos	1J6rRhY{
33	T	20010410	binários longos	1J6rRhph

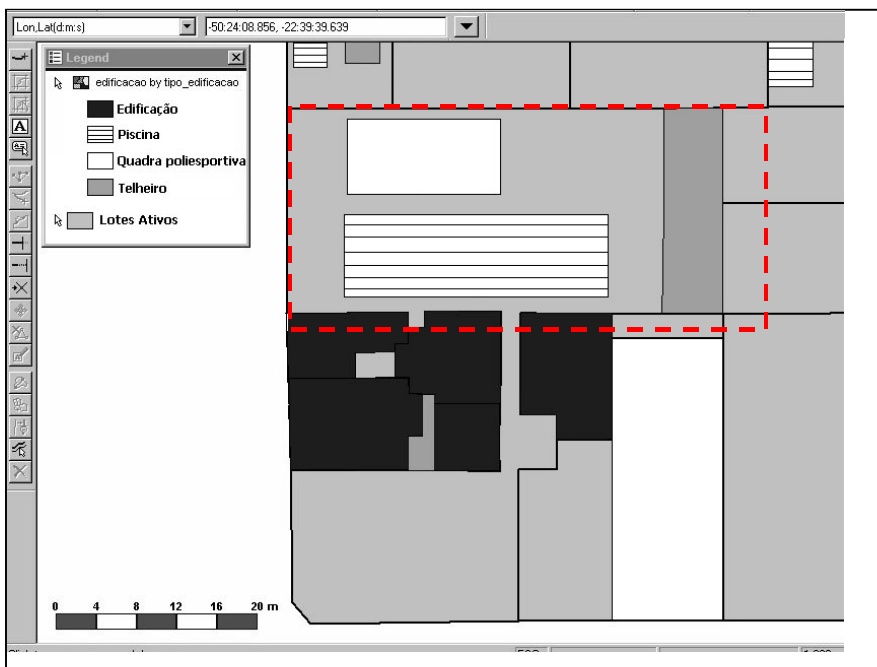
id	tipo_edificacao	data_entrada	GDO_GEOMET	GDO_GEOMET	data_saida
30	E	20000915	binários longos	1J6rRhph	20010410

Figura 10: Distribuição das edificações dentro de um lote antes de serem alterados



Na figura 10 o lote contornado em linha tracejada, representa a distribuição espacial das edificações, antes das alterações.

Figura 11: Resultado final da implementação da edificação



A figura 11 representa as mudanças ocorridas nas edificações do lote, contornadas pela linha tracejada. No lote foram construídos piscina e telheiro e, ainda, a ampliação da quadra poliesportiva.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A observância dos parâmetros de qualidade, no mapeamento e, conseqüentemente, nos produtos obtidos a partir deles, proporciona a criação de Sistemas de Informações Geográficas confiáveis.

Uma gama considerável de equipamentos e técnicas para coleta, armazenamento e representação das informações do terreno foram desenvolvidos com a evolução da tecnologia. Com isso, há um maior número de opções para solucionar os problemas relacionados com a disponibilidade de dados geográficos.

Do que foi apresentado, constatou-se que o gerenciamento da informação temporal é um elemento importante para o gerenciamento territorial de áreas urbanas. Com a arquitetura de SIG que reúne a geometria e as informações

alfanuméricas num único banco de dados, foi possível registrar os eventos temporais de um cadastro de imóveis.

O modelo espaço-temporal, proposto neste trabalho, mostrou-se adequado para a finalidade de registrar os eventos que ocorrem em lotes de uma cidade. Entretanto, para melhor eficiência, no uso cotidiano, constatou-se que deve ser implementado com interfaces que facilitem o uso das aplicações de manutenção do banco de dados geográficos, de modo a viabilizar seu uso para os usuários.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, Gilberto *Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos*, São José dos Campos, 1995. 264p. Tese de doutoramento - INPE.
- FRANCISCO, H. R., *Qualidade dos Dados Espaço-temporal: Estudo de caso da acurácia posicional e atualização*, Presidente Prudente-SP, 2001. 163p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – Faculdade de Ciências e Tecnologias Cartográficas de Presidente Prudente, UNESP.
- GUPTILL, S.C., Temporal information In: GUPTILL, S. C; MORRISON, J. L. *Elements of spatial data quality*. s.l., Elsevier Science, 1995. Cap. 8, p. 153-166.
- LANGRAN, G., *Time in Geographic Information Systems*. Washington, DC. Ed. Taylor & Francis, 1993. 189p.
- TEIXEIRA, A., et al., *Qual a melhor definição de SIG*, Revista Fator GIS, nº 11 Ano 3, Sagres Editora, Curitiba, 1995.
- WACHOWICZ, M. ; HEALEY, R.G., *Towards temporality in GIS* In: Innovations in GIS. Taylor & Francis Ltd., London, 1994.
- MARCONDES, P. Z., *Avaliação da Introdução da Componente Temporal aos Sistemas de Informações Geográficas*, SP, Dissertação de Mestrado, USP, 2001.

(Recebido em 21/01/03. Aceito para publicação em 20/05/03.)