



Análise da Simbologia de Cartas Cadastrais Urbanas no Brasil

Vivian de Oliveira Fernandes, *UFSC Florianópolis*

Ruth Emilia Nogueira Loch, *UFSC Florianópolis*

Conteúdo [[esconder](#)]

1. Introdução
2. Objetivos
3. Materiais
4. Análise das Cartas do Mapeamento Cadastral Urbano
 - 4.1 Feições representadas nas cartas em análise
 - 4.2 Representação das feições nas cartas analisadas
 - 4.2.1 Edificações
 - 4.2.2 Igreja
 - 4.2.3 Campo de futebol
 - 4.2.4 Vias
 - 4.2.5 Delimitação da propriedade
 - 4.2.6 Lago perene/ Lago intermitente
 - 4.2.7 Reflorestamento
 - 4.2.8 Árvores
 - 4.2.9 Poste
 - 4.2.10 Quadras
 - 4.3 Análise das nomenclaturas utilizadas para as feições representadas
5. Conclusão
6. Referências bibliográficas

► **Resumo / Abstract**

1. Introdução

Um dos maiores problemas territoriais do Brasil refere-se à falta de informações sobre as propriedades territoriais, a forma de como ela é utilizada e seu valor. É universalmente reconhecida que tais informações são obtidas através do Cadastro Técnico, isto é, levantamento de dados referentes às parcelas imobiliárias – a propriedade de terra, e todos os elementos a ela associados – a representação destes dados em cartas cadastrais que são ligadas a um banco de dados alfanuméricos.

Tal quadro é agravado pela total separação entre que é considerado urbano daquele entendido como sendo o rural, ou seja, tudo que não for atrelado à cidade, e de responsabilidade da administração municipal, fica a encargo do poder federal. Desta forma há no Brasil dois cadastros, o Urbano e o Rural, aonde esse último vem merecendo uma atenção especial no sentido de buscar uma padronização em nível nacional assim como a busca da municipalização do cadastro.

No que concerne ao Cadastro Urbano, à falta de normas e padrões tem produzido diferentes “cadastros” das cidades, onde as empresas contratadas para sua execução, geralmente executam esse trabalho conforme sua tradição. Nesses últimos anos, a exigência de Plano Diretor para cidades com mais de 20.000 habitantes vem demandando a realização do cadastro dos municípios – o que é, na verdade, o cadastro urbano - sendo esse obtido de formas variadas, onde muitas vezes acontecem contratos de serviços ineficazes. Tal fato acarreta no desperdício do dinheiro público pelo cadastro realizado não atender as necessidades das municipalidades, como a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, e para os projetos de urbanização, entre outras atividades que envolvem Gestão Urbana.

Outro problema agravante é o “re-trabalho”, que ocorre pelo desconhecimento e ausência de um controle e fácil acesso aos dados referentes a serviços já executados. Isto ocorre com grande freqüência entre as empresas de infra-estrutura urbana, onde cada uma gera suas bases cadastrais. Muito poucos organismos possuem programas de integração de dados, para que todos utilizem a mesma base cadastral de forma normalizada – adotando uma norma e padrões comuns. Este fato pode ser exemplificado através do acidente que aconteceu em São Paulo em 2001, quando uma máquina de perfuração de uma empreiteira atingiu um gasoduto da Petrobrás. Acontecimentos como este é bastante freqüente, sendo conseqüência das concessionárias de serviços públicos não possuírem cadastros de infra-estrutura integrados (água e esgoto, gás, telecomunicações, energia elétrica). Como não trabalham de forma integrada, cada empresa produz seus dados e sua cartografia cadastral, atendendo somente às suas necessidades. Quando fornecem seus produtos para outras empresas de infra-estrutura urbana ocorre falta de informações, além da manipulação inadequada dos dados, podendo gerar erros nos projetos e conseqüentemente algumas calamidades como a exemplificada.

A ausência de normas para o Cadastro Técnico, contribui para gerar enclaves na área jurídica, pois o judiciário não tem como avaliar a real situação de uma propriedade - quando é dado o parecer técnico de um perito. O estabelecimento de normas poderia auxiliar o judiciário a tomar decisões de questões de direito de propriedade.

A cartografia cadastral urbana necessita de padronização e do estabelecimento de normas. Pesquisas realizadas em bibliografias nacionais e internacionais mostraram que atualmente há um número pequeno de iniciativas para o estudo da qualidade da representação cartográfica. Verificou-se que a maioria dos estudos está voltada à normalização de dados espaciais e visam, entre outros fatores, adequar padrões para que os dados alfanuméricos e espaciais tenham reconhecido o seu conteúdo e formato, quando da conversão para diferentes sistemas computacionais, de forma que possam ser utilizados por diversos usuários sem perdas de seus significados e características. Então, os estudos estão voltados para os formatos dos arquivos de dados, criando padrões para a interoperabilidade entre sistemas.

As iniciativas para normatização de dados espaciais começaram na Europa, com a comissão técnica 278 da comissão européia, para normalização – cenário âmbito mundial, com a comissão técnica 211 da organização internacional para padronização – Iso e através do consórcio OpenGis.

Por tudo isso, se observa a necessidade urgente de serem discutidas normas para o cadastro técnico urbano, considerando o levantamento direto e os indiretos de dados e ainda a padronização da simbologia a ser utilizada nas suas representações cartográficas.

Foi com tal entendimento que se propôs retomar esta discussão na realização de uma pesquisa científica em uma dissertação no Programa de Pós-Graduação em Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina. Sabe-se que no Brasil aconteceram várias tentativas para fazer uma avaliação da Cartografia Cadastral Urbana, e propor normas para a representação de Cartas Urbanas, contudo, essas iniciativas não tiveram continuidade. Nesse artigo mostram-se os avanços efetuados na pesquisa apresentando algumas proposições no que concerne a padronização da representação cartográfica para dar seguimento a discussão de normas para a Cartografia Cadastral Urbana no Brasil.

2. Objetivos

1. Estudar as feições que são representadas na Cartografia Cadastral Urbana;
2. Discutir os problemas encontrados na representação cartográfica urbana utilizando as cartas obtidas;

3. Materiais

As cartas utilizadas nesta pesquisa foram cedidas por empresas que executam cadastro técnico e com as seguintes características, conforme descrito no quadro 1 a seguir:

Tabela 1 : Relação das cartas utilizadas e feições representadas

Carta	Localização	Técnica de levantamento de dados	Projeção	Feições	Escala
A	Brasil Belém/PA	Aerofotogrametria	LTM	Sistema Viário; Obras e Edificações; Hidrografia; Vegetação; Hipsometria; Pontos de Controle; Limites.	1:2000
B	Brasil Florianópolis/SC	Topografia e GPS	UTM	Edificações; Equipamentos Urbanos; Vegetação; Limites; Pontos de Controle; Altimetria.	1:2000
C	Brasil São José/SC	Aerofotogrametria	UTM	Edificações; Obras; Vegetação; Hidrografia; Altimetria; Sistema Viário; Pontos de Controle.	1:2000
D	Brasil Porto Velho/RO	Aerofotogrametria	LTM	Sistema viário; Equipamentos urbanos; Edificações; Hidrografia; Altimetria; Pontos de controle.	1:1000
E	Brasil Uberlândia/MG	Aerofotogrametria	UTM	Planimetria; Vias; Hidrografia; Altimetria.	1:2000
F	Brasil Braço do Norte/SC	Topografia e GPS	UTM	Limites; Vegetação; Pontos de controle; Hidrografia; Construções.	1:1000
G	Brasil Florianópolis/SC	Aerofotogrametria	UTM	Edificações; Limites; Pontos de Controle.	1:2000
H	Brasil Piracicaba/SP	Aerofotogrametria	UTM	Sistema viário; Equipamentos urbanos; Edificações; Hidrografia; Altimetria; Pontos de controle.	1:2000
I	Brasil Tubarão/SC	Aerofotogrametria Ortofotocarta	UTM	Vias; Equipamentos urbanos; Hidrografia; Pontos de controle.	1:1000

4. Análise das Cartas do Mapeamento Cadastral Urbano

4.1 Feições representadas nas cartas em análise

Analisando as legendas das cartas, constatou-se que as categorias das feições levantadas, assim como as próprias feições variavam de uma carta para outra.

Um dos objetivos deste trabalho é apontar e apresentar as divergências que ocorrem na representação cartográfica cadastral no Brasil os elementos mínimos necessários para Cartografia Urbana, sendo que através da tabela 1, pode-se verificar como estão dispostas as categorias nas cartas analisadas. Para delinear quais as categorias devem estar presentes nas Cartas Urbanas, verificou-se que a categoria que apresentou maior ocorrência foi a dos pontos de controle, presente em todas as cartas. Através da análise das categorias representadas, com base nas ocorrências das categorias nas cartas, chega-se a conclusão de que as categorias mínimas necessárias para uma Carta Urbana são: Sistema Viário, Obras e Edificações, Hidrografia, Altimetria, Pontos de Referência, Limites e Vegetação.

Foram encontradas 328 diferentes terminologias para as feições representadas nas 9 cartas analisadas. Muitas se referindo à mesma feição, mas com nomes diferentes, por exemplo, para edificações foram encontradas 8 expressões: Edificações em geral; Edificação Residencial; Edificação Comercial; Edificação Industrial; Edificação Particular; Edificação Pública, Industrial e Principal representadas da mesma maneira, como sendo a mesma feição; Edificação da Área de Educação e Saúde; Edificação em Construção, Ruína, Fundação. Outro exemplo interessante refere-se ao Sistema Viário, que recebe nomes como Estrada, Rodovia, Via, Rua, sem que seja possível saber se há alguma diferença no emprego destas diferentes nomenclaturas.

4.2 Representação das feições nas cartas analisadas

Entre as simbologias encontradas nas onze cartas utilizadas para análise, foram escolhidas algumas simbologias para que pudessem ser avaliadas, para que assim fosse realizada uma análise das mesmas. As feições selecionadas para análise foram aquelas que apresentaram as maiores discrepâncias quando comparadas entre si.

Segundo Dent (1999) a linguagem cartográfica está envolvida com a dimensão espacial do fenômeno, que são divididos em: pontuais, lineares e de área, através das primitivas gráficas: ponto, linha e área.

A produção de cartas em escala grande, em sua maioria, é feita por procedimentos padronizados da Fotogrametria, em empresas especializadas. A maioria dos pesquisadores como Bos (1984), Keates (1998) afirmam que a Cartografia em escala grande se resume apenas na utilização das primitivas gráficas ponto, linha e área, como na Figura 1. Reservando a utilização de símbolos e variáveis visuais somente para a Cartografia Temática.

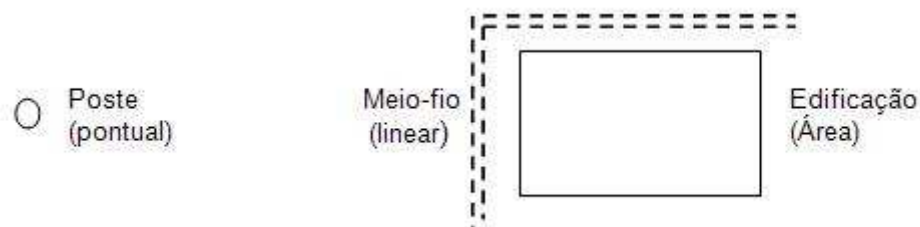


Figura 1 : Primitivas gráficas utilizadas nas representações em escala grande

Nas cartas em escala grande analisadas, foi encontrada a associação de algumas feições com símbolos pictóricos, como no exemplo da Figura 2, onde é representada uma edificação da área de educação e de saúde, associada a um símbolo pictórico.

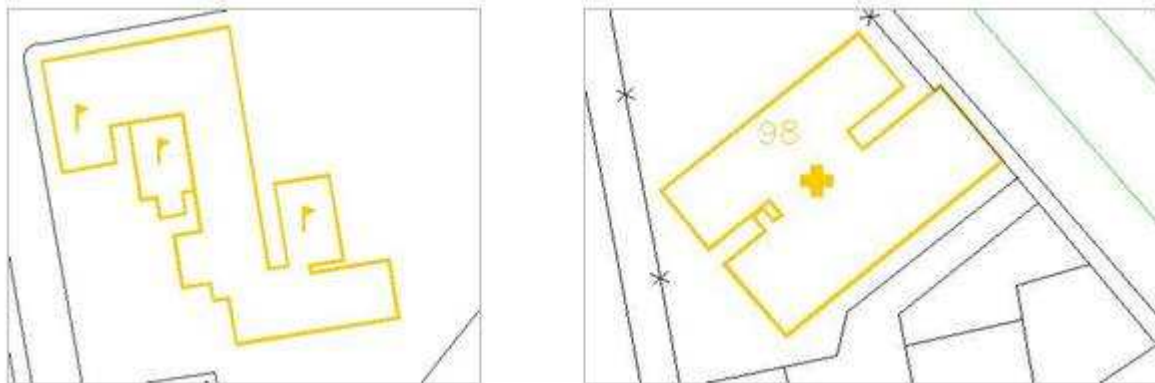


Figura 2 : Edificações da Área de Educação e Saúde com associação de um símbolo pictórico

Analisando o progresso da tecnologia digital, a representação em meio digital vem sendo amplamente utilizada, através de displays eletrônicos de computadores. Porém, deve-se levar em consideração as limitações e propriedades físicas da geração de imagens digitais.

Robbi (2000) afirma que a diferença relevante entre a representação em papel e na tela de computador está no uso e definição das cores. Para mapas impressos em papel, a área disponível para representação pode ser adaptada a diferentes tamanhos, conforme a escala e com o auxílio de articulações das folhas que compõem o mapeamento. Nos *displays* eletrônicos de computadores, a representação é limitada a uma restrita área de visualização, que são os monitores de vídeo que se apresentam no formato de 14, 15, 17 e 21 polegadas.

As propriedades físicas também se diferenciam. Na forma impressa, as cores são definidas através da síntese subtrativa, já nas telas de computadores é realizada por luzes, através da síntese aditiva.

Meneguette (1999) pesquisou sobre a adequação de um projeto cartográfico a mapas apresentados na forma digital. Essa pesquisa constatou que apesar das diferenças entre o papel e a tela, os mesmos princípios de projeto cartográfico, podem ser empregados para símbolos pontuais e textos. A adaptação necessária é adequar a quantidade de informação e a aparência dos símbolos, e fontes para textos, ao tamanho limitado da tela. Conseqüentemente, o projeto de símbolos pontuais implica na simplificação desses. Segundo a mesma autora, em geral um símbolo pictorial, apresentado na tela, não deve ser maior que 16x16 *pixels*, pois símbolos maiores dominariam a imagem. Por isso, símbolos pictoriais devem ser evitados ou limitados. Cabe salientar que a autora restringiu sua pesquisa ao mapeamento temático.

A mesma autora em algumas pesquisas desenvolvidas, mostrou que as definições de cores conseqüentes dos tamanhos dos *pixmaps* (8 ou 16 *bits*), podem resultar em mapas diferentes, comprometendo a representação.

Yufen (1999) coloca a importância do estudo da percepção de cores em mapas eletrônicos, devido a grande quantidade de cores disponíveis para a representação de mapas digitais. A possibilidade de escolher e alterar as cores durante o uso dos mapas eletrônicos aumenta os recursos para a percepção visual. Porém, requer que o uso racional de cores seja definido no projeto dos mapas.

Para que os produtos cartográficos provenientes do Cadastro Técnico Urbano possuam qualidade na representação, deve-se analisar o modo como estão sendo utilizadas estas simbologias.

Um símbolo deve associar seu significado ao objeto representado, respeitando um certo grau de generalização para escala representada. Como as cartas coletadas compreendem em sua maioria as escalas 1:1 000 e 1:2 000, verificou-se a utilização da mesma simbologia para estas duas escalas.

Para a análise da simbologia das cartas, elegeram-se as feições que foram representadas com diferentes variáveis visuais, no diz respeito à cor, tamanho (espessura da linha), textura.

Foram analisadas as simbologias adotadas para 10 feições. As feições escolhidas foram: Edificações, Igreja, Campo de futebol, Via pavimentada com meio fio e sem meio fio, Delimitação da propriedade/muro, Lago perene/ lago intermitente, Reflorestamento, Árvores, Poste e Delimitação das quadras.

4.2.1 Edificações

a) Quanto a Cor: Nas cartas A, C, D, E, G, H, I estão presentes as cores magenta e vermelho. Convencionalmente, aplicam-se as cores vermelho e magenta para feições artificiais como edificações. Para símbolos lineares é indicada a utilização de cores que possuam um maior contraste com a base (papel), que geralmente é branco. Também foram encontradas as utilizações das cores azul, preto e amarelo. O azul seria pouco indicado, devido a ser associado a elementos hidrográficos, como rios, tanques e lagos. Quanto à utilização da cor preta, esta causaria saturação com os outros elementos como topônimos, elementos pontuais, movimentos de terra. Quanto ao amarelo, não é indicado para símbolos pontuais e lineares, principalmente se a base de impressão (papel) seja na cor branca. A utilização da cor amarela se deve à utilização dos Sistemas CAD para produção destas cartas, uma vez que o *background* na cor preta favorece ao operador do sistema CAD, o fato do produto final ser impresso numa base de cor branca, é negligenciada nestes casos. Na figura 3 é apresentada a utilização da cor amarela para representação das edificações, numa base em branco e em preto. Através da troca da cor do *background* para branco, pode-se verificar o desfavorecimento da utilização desta solução para esta representação.

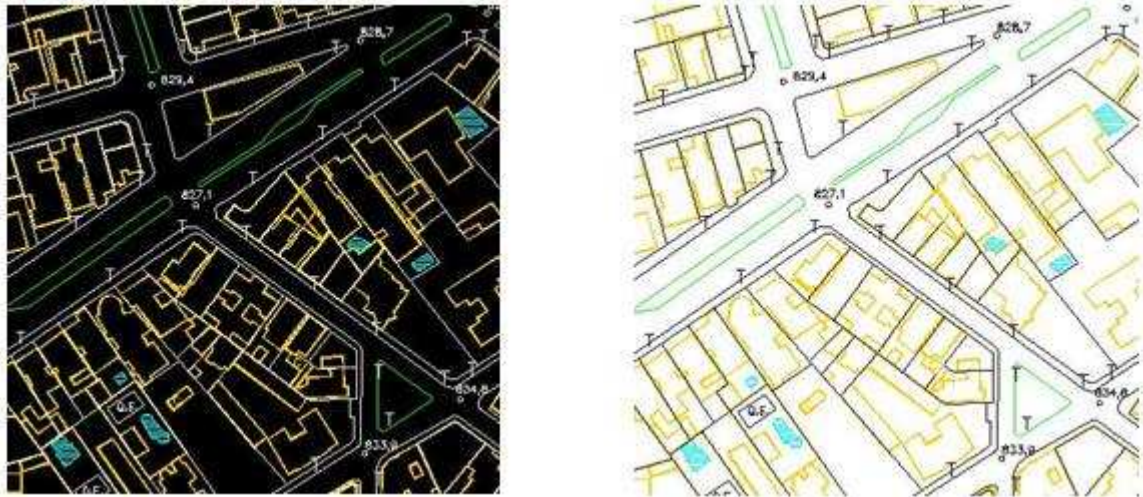


Figura 3 : Representação das edificações na cor amarela, com o *background* em preto e branco

Outra questão a ser levantada, é a utilização de cores diferenciadas para as edificações, como nas cartas C, E quanto as diferentes formas de uso das mesmas. Verificando a solução feita pela carta C, que diferenciava a cor vermelha para edificações comerciais, magenta para públicas e azul para comerciais. Isto se deve a uma tentativa de tematizar as informações presentes na carta, favorecendo a localização de edificações de interesse como, por exemplo, quando se necessita revelar a região onde ocorrem os maiores números de edificações comerciais em uma cidade. Considera-se, uma interessante associação para este tipo de representação, favorecendo a cognição do usuário.

b) *Quanto a Textura*: Verifica-se que a representação das edificações nas cartas A e H, foi feita com texturas, mostradas na forma linear com hachuras diagonais, evidenciando assim as edificações representadas. Para todas as cartas analisadas, as quais utilizaram texturas associadas às edificações, foi utilizada a mesma direção para as hachuras, exemplo o qual é evidenciado através da figura 4. Esta solução provoca o aumento do tamanho do arquivo, ocupando maior quantidade de memória do computador, dificultando alguns procedimentos, porém auxilia na diferenciação dos lotes e das propriedades, que na maioria dos casos é representado somente com cores diferentes.



Figura 4 : Utilização de hachuras diagonais para a representação das edificações

c) Quanto à associação com outros símbolos: Na carta E verificou-se uma interessante associação, a presença de símbolos pictóricos para edificações como hospitais e escolas, fato que favorece à localização destas edificações na carta, conforme a Figura 5.

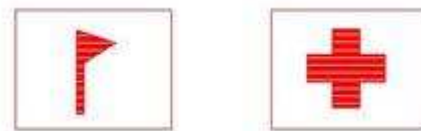


Figura 5 : Utilização de símbolos pictóricos para identificação das edificações destinadas a educação e saúde

d) *Proposta*: Como proposta, com base nas análises realizadas acima, para representação das edificações, é sugerida a utilização de símbolos lineares representados na cor vermelha ou magenta, que está fortemente associado para representação de feições artificiais. Considera-se interessante à utilização de símbolos pictóricos em alguns casos, para facilitar a identificação de alguns serviços essenciais como hospitais, escolas, entre outras. Também se sugere a utilização de símbolos associados a caracteres alfanuméricos, termo sugerido por Bos citado por Decanini (2005). Esta solução utiliza símbolos compostos de letras e números, conforme a Figura 6. Muitas vezes, abreviaturas são usadas para dar a identificação das feições específicas. Um exemplo desta sugestão pode ser aplicado para a representação do número de pavimentos de uma edificação, informação importante para as prefeituras, quanto ao cálculo do Imposto Predial e Territorial urbano - IPTU. Mas, cabe salientar que todo projeto cartográfico deve se ter em mente a necessidade do usuário. Uma solução como esta também poderia tornar-se conflitante se numa carta houvesse a presença de grande quantidade de outros topônimos, mas com as tecnologias atuais utilizadas para representação possibilitam a seleção de quais as feições se necessitam ser impressas na carta.

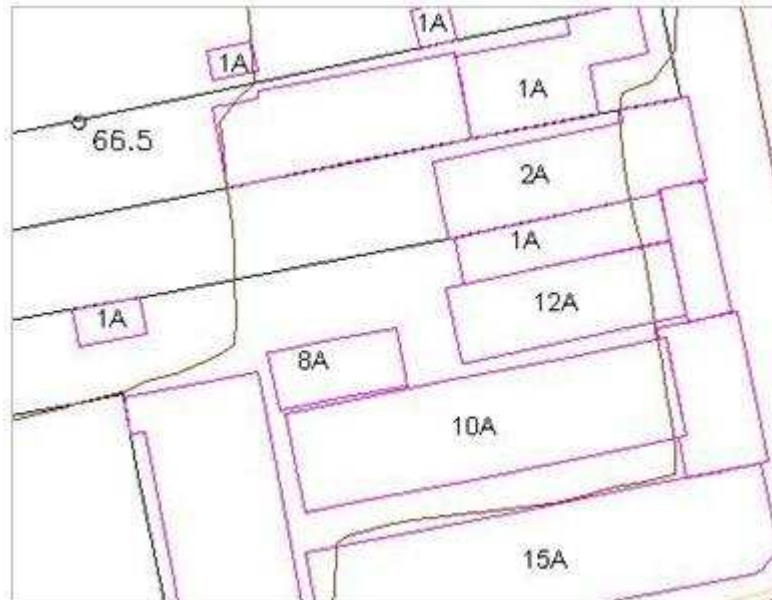


Figura 6 : Utilização de símbolos associados a caracteres alfanuméricos

4.2.2 Igreja

Apesar de uma igreja também ser uma edificação, verificou-se a presença da representação deste elemento separado das edificações e com representações discrepantes às demais.

a) *Quanto à cor*: Nas cartas analisadas verifica-se na maioria, a cor vermelha, magenta e azul para representação da feição que delimita a área da edificação, que para o caso em questão é a igreja, como nas cartas A, C, D, E, H, I. Algumas diferenciações são verificadas na representação da cruz no interior, em alguns casos é representada por uma cruz, em outros pela toponímia igreja, exemplificados através da Figura 7 a) e b). Na carta C, verifica-se a representação em azul (que convencionalmente é utilizada para hidrografia) com a toponímia em verde.

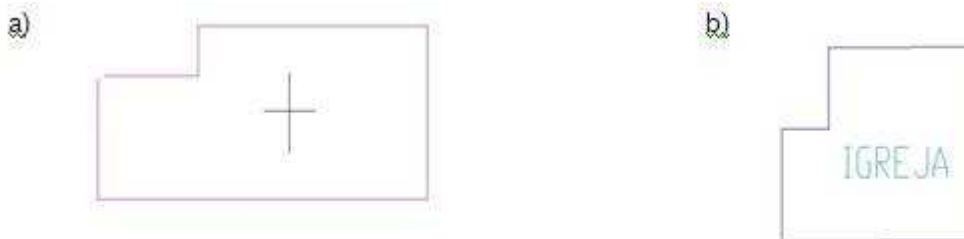


Figura 7 : Representações encontradas para templos religiosos

b) *Quanto à forma*: Verificou-se que a maioria usou um polígono como mostra a Figura 8 a). Somente na carta B foi utilizado um símbolo pictórico para representação da feição em questão, símbolo o qual é exemplificado na figura 21 b) a seguir.



Figura 8 : Utilização de símbolo pictórico para representação do elemento igreja

A utilização de símbolo pictórico é uma solução indicada em mapas temáticos, mas que pode ser bem aproveitada para este tipo de mapeamento, no que se refere à feição representada acima, quando

associada à edificação como no exemplo da Figura 22 a).

c) *Quanto à associação com outros símbolos:* A representação dos templos religiosos sempre vem acompanhadas de uma cruz, o que nem todas as práticas religiosas possuem. Para um templo onde não tem como base o Cristianismo, verifica-se a divergência na utilização da cruz. Mas por convenção a cruz é associada. Outro fato relevante é o termo igreja, o que para outras religiões é chamado de templo, entre outros termos. Entretanto o termo igreja vem sendo o termo mais convencional nas cartas analisadas.

d) *Proposta:* Sugere-se a utilização do termo templos religiosos para substituir o termo igreja, contemplando a mesma simbologia para templos religiosos e cemitérios, da utilização da cor vermelha ou magenta, pois normalmente são áreas com a presença de edificações, com a associação de uma única cruz para os templos religiosos e várias cruzes para cemitério, envoltos pelo polígono que representa o imóvel. Sugestão a qual é exemplificada na figura 9 a seguir.

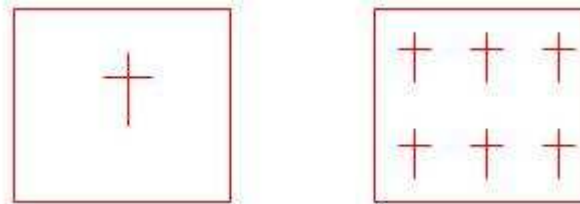


Figura 9 : Sugestão para representação de templos religiosos e cemitérios

4.2.3 Campo de futebol

a) *Quanto à cor:* Verificou-se esta feição representada na maior parte das cartas, especificamente nas cartas A, D, H, I a representação da delimitação da área do campo de futebol foi feita na cor preta. Na amostra B foi utilizada a cor azul, o que já foi anteriormente comentado que é uma cor convencionalmente utilizada para hidrografia e que repetidamente vem sendo utilizada na representação de várias outras feições. Na amostra C foi utilizada a cor sépia para delimitação da área do campo. Na cartografia sistemática, convencionalmente é utilizada a cor sépia para representação das curvas de nível em cartas topográficas. Como algumas amostras apresentaram a representação da altimetria nas escalas cadastrais, sugere-se reservar a cor sépia para esta finalidade.

b) *Quanto à forma:* Para a maior parte dos casos foi representada a delimitação pelo polígono que representa a área do campo. Somente na amostra B, uma representação mais associativa a um campo de futebol, como no exemplo ilustrado pela figura 10. Verificou-se em muitas representações, até mesmo os ginásios de esportes foram representados como campo de futebol. Como as escalas cadastrais dão a possibilidade de representação da forma e dimensões reais, somente os campos de futebol com as medidas oficiais poderiam ser considerados para este tipo de representação.

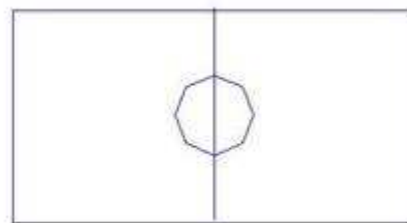


Figura 10 : Representação utilizada para Campo de Futebol

c) *Quanto à utilização de caracteres alfanuméricos:* Verifica-se na grande maioria dos casos a utilização dos caracteres CF, como apresentado na Figura 11, como abreviatura do termo campo de futebol.



Figura 11 : Outra representação para Quadra de Futebol

d) Proposta: Revela-se uma maior coerência na representação estipulada pela delimitação da área ocupada pelo campo. Sugere-se a utilização do termo áreas poliesportivas, pois se verifica que nestas representações pode haver a prática de vários jogos esportivos. Em alguns casos foram encontradas representações diferentes para quadras de esportes e campos de futebol. A utilização do termo áreas poliesportivas poderia agregar todas estas diferenciações.

4.2.4 Vias

Ao analisar a simbologia adotada para as vias, foram coletadas parte de legendas das cartas A e C, para realizar a comparação da qualidade da resposta visual disponível ao usuário da carta.

Comparando as Figuras 12 e 13 a proposta que representa melhor visualmente a informação é a exposta pela Figura 15, extraída da carta C.

Ao analisar a Figura 12 apresentam variações na espessura das linhas praticamente imperceptíveis nas feições a-b e c-d. As vias pavimentadas com e sem meio fio, possuem variação tão discreta nas espessuras que são imperceptíveis. O mesmo ocorre para a representação adotada para vias não pavimentadas com e sem meio fio, onde se adota a cor vermelha.

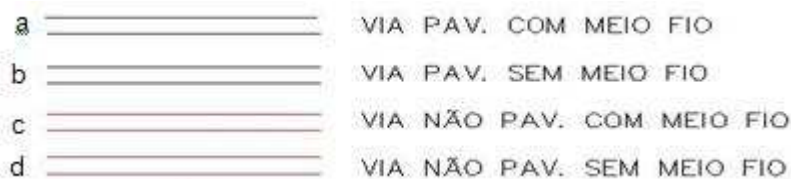


Figura 12 : Representação utilizada pela carta C para o sistema viário

Na Figura 13 adotou a diferenciação nas tonalidades das cores e a utilização de linhas tracejadas para as vias pavimentadas, não pavimentadas, em construção. Solução esta que facilita a cognição do usuário.



Figura 13 : Representação utilizada pela carta B para o sistema viário

Em algumas cartas foram encontradas distinções entre uma simbologia adotada para vias pavimentadas com e sem meio fio, fato o qual foi escolhido para ocupar uma das análises.

a) *Quanto à cor*: A cor mais adotada foi a vermelha, em segundo lugar a cor preta e em dois casos a utilização da cor preta para pavimentada com meio fio e a cor amarela para representação sem meio fio. O uso da cor amarela não é adequado para feições lineares. A presença de feições lineares na cor amarela só é beneficiada quando o *background* utilizado está na cor preta. Também se verifica que a utilização da cor amarela com o fundo branco dificulta a visualização da feição linear, utilizada para as vias sem meio fio. Já na figura à direita, a mesma feição fica evidenciada com a utilização do fundo em

preto. Na figura 14 é exemplificada esta situação.

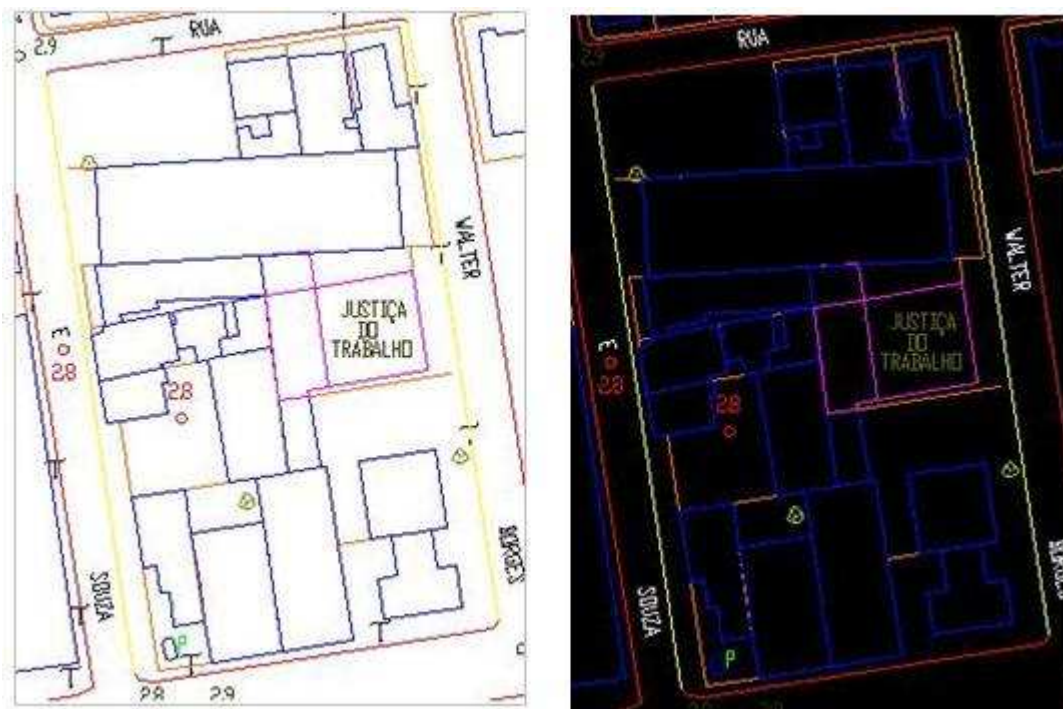


Figura 14 : Utilização da cor amarela para representação de símbolos lineares

b) Quanto à forma: Em todos os casos, a representação das vias se dá pela forma linear, alterando em alguns casos para alguns casos como linhas tracejadas para representação das vias pavimentadas sem meio fio.

c) *Proposta*: Neste caso, a solução que traz uma melhor resposta é a utilização de símbolos lineares na cor preta ou cinza para as ruas pavimentadas, pois há uma associação para com o pavimento das ruas, e para as que são pavimentadas e sem meio fio, sugere-se a utilização de uma linha tracejada de mesma cor e outra contínua. Opta-se pela cor cinza para a via pavimentada e marrom para as não pavimentadas, uma vez que a cor preta é utilizada em muitas outras feições e também às toponímias.

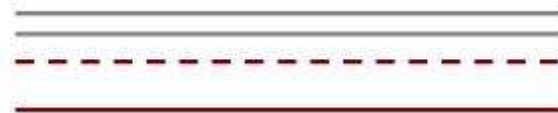


Figura 15 : Sugestão para vias pavimentadas com e sem meio fio, respectivamente

4.2.5 Delimitação da propriedade

Pode-se dizer que as delimitações das propriedades são realizadas de várias formas: por pontos materializados nos terrenos, por cercas de diferentes materiais como madeira, arame, vegetação (cerca viva), muros, grades, entre outros. Em alguns casos, estes símbolos são diferenciados, mas depende do interesse do contratante do cadastro em ter esta informação quanto ao material que é construída a delimitação da propriedade, como por exemplo, a espessura de um muro.

a) *Quanto à cor*: Entre as cartas analisadas encontrou-se na maioria destas (D, E, H, I) a adoção da cor preta na representação da delimitação da propriedade. em segundo lugar, a cor verde. Sendo o verde convencionalmente utilizado para representação da vegetação. Encontraram-se também representações na cor amarela e magenta.

b) *Quanto à forma*: Em todas as cartas verificou-se a utilização de símbolos lineares, de acordo com a forma que é apresentada no terreno. Nas amostras B e G foram utilizadas linhas duplicadas, dando a impressão da espessura da delimitação.

c) *Proposta*: Quando estas delimitações estão materializadas no terreno pode-se chamar de limites reais. São realizadas duas distinções, as propriedades delimitadas e não delimitadas. Sugere-se o termo alinhamento predial, este podendo ou não estar materializado, podendo utilizar duas diferenciações quanto à forma dos símbolos lineares, normalmente preenchido e tracejado. Verifica-se para a maioria dos casos, visando a utilização final dos mesmos, a não classificação quanto ao material que é constituído a delimitação da propriedade. Visando a utilização destas cartas para finalidades cadastrais urbanas, a informação específica pode estar contida nos cadastros específicos, estando presente nas tabelas que estão associadas às informações mais específicas da propriedade, contribuindo para que não haja uma poluição da solução proposta à carta urbana. Quanto à cor, verificar uma cor que não confunda com outras feições, como as próprias edificações e que dê uma adequada resposta quanto ao meio de visualização – monitor do computador ou impresso em papel.

4.2.6 Lago perene/ Lago intermitente

A nomenclatura para hidrografia é bastante diversificada. Na cartografia verificam-se muitos erros de interpretação das feições. Para análise neste trabalho escolheu-se aleatoriamente o termo lago, com as diferenciações de perene e intermitente, que aparecia na maioria das cartas estudadas. Pode-se definir lago, conforme Koogan (2000) como (1) Porção de água cercada de terras. Tanque de jardim. (2) Porção de águas estagnadas ou pantanosas. Charco, pântano (3) Um dos habitats lênticos (de águas quietas). Nos lagos, as zonas limnéticas e profundas são relativamente grandes, em comparação com a zona litoral. (4) Massa de águas paradas, que fazem parte dos ecossistemas lênticos, que pode ter origens diversas. Os lagos variam em tamanho, extensão e profundidade e são muito sensíveis às agressões ambientais, uma vez que suas águas são renovadas muito lentamente; é o caso da eutrofização. A Limnologia estuda o comportamento dos lagos. Os lagos podem ser *perenes*: que duram muitos anos; eterno. Diz-se dos lagos, de fonte que não secam nas estações estiosas. E também podem ser *intermitentes*, que pára e recomeça por intervalos: trabalho intermitente.

Nas cartas A, C, I a representação foi semelhante, como podemos ver no exemplo da figura 16 a seguir.

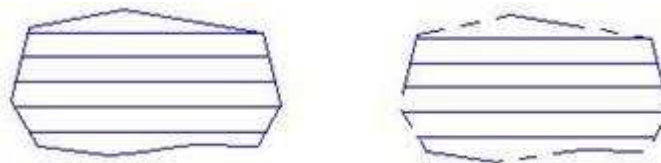


Figura 16 : Representação utilizada para Lagoa perene e intermitente para a maioria das amostras

a) *Quanto à cor*: Em todos os casos fui utilizada a cor azul, como lago é um elemento da hidrografia, que convencionalmente é a cor utilizada, a solução é coerente.

b) *Quanto à forma*: A primitiva gráfica utilizada foi de área, com hachuras horizontais preenchendo o centro do mesmo. Algumas diferenciações foram encontradas quanto à linha que delimita a área ocupada nos lagos intermitentes com a forma tracejada para as amostras A, C. Na amostra D as linhas eram todas tracejadas, tanto nas linhas externas quanto internas. Na amostra B, a representação não está coerente, pois apresenta a seguinte configuração, conforme a figura 17.



Figura 17 : Representação para lagoa utilizada pela carta B

Analisando a simbologia utilizada pela carta B, pode-se verificar incoerência na representação, ao definir o termo lagoa, como sendo uma porção de água cercada de terras, o que não é verificado na Figura 17. Esta representação seria conveniente se o que estivesse sendo representado fosse um rio, com a utilização da seta para indicar o sentido das águas.

c) *Proposta*: Sugere-se a utilização das linhas tracejadas para o caso de lago intermitente e preenchidas para o caso perene, tanto nas linhas externas quanto internas. Quanto a cor é indiscutível a utilização da cor azul, convencional para hidrografia. A proposta pode ser visualizada através da figura 18 abaixo.

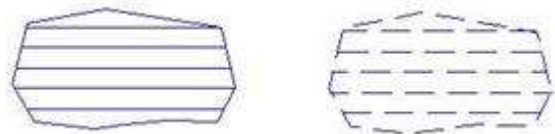


Figura 18 : Proposta para representação do lago perene e intermitente

4.2.7 Reflorestamento

Verificou-se a presença de áreas destinadas a reflorestamento em cartas que representam o espaço urbano em algumas cartas e simbologia adotada, devido a este fato, considerou-se interessante selecioná-lo para análise.

a) *Quanto à cor*: A cor utilizada em todos os casos foi a verde, que é a cor convencional para representação da vegetação, de uma amostra para outra houveram diferenças quanto à luminosidade da cor.

b) *Quanto à forma e associação com outros caracteres alfanuméricos*: Os formatos encontrados foram diversos. Na carta A foi utilizada uma área delimitada por linhas tracejadas e no interior desta área a sigla REF (reflorestamento). Na carta C, utilizou-se a simbologia associada à copa de uma árvore, o que para escalas grandes pode estar representada na posição exata onde as árvores estão localizadas, podendo mostrar a distribuição espacial do reflorestamento. Na carta I foi representada com linhas irregulares e com a associação do caractere que expressa a sigla REF para reflorestamento.

c) *Proposta*: A associação do símbolo que se associa à copa de uma árvore, é interessante. Porém, pode ocupar muito espaço nos arquivos digitais destes mapas, dificultando o processamento das informações, dificultando associações com os sistemas de informações geográficas. Sugere-se então a delimitação das áreas por uma linha irregular, descrevendo a área ocupada pelo reflorestamento. Quanto à cor, sugere-se a cor verde com menor luminosidade, para que esta fique com adequada representação quando impressa em papel. A seguir, na figura 19, a representação para esta proposta. Cabe ressaltar a análise sobre a fonte que é utilizada no interior da representação. A fonte utilizada na figura abaixo é padrão dos *softwares* CAD, que ocupa menor espaço no arquivo, também há a possibilidade de utilizar várias fontes, como as utilizadas em editores eletrônicos de textos. Porém, a utilização das fontes próprias para editores eletrônicos, também colaborar na ocupação de maior espaço nos arquivos digitais. Vale ponderar no projeto dos símbolos qual o benefício entre uma fonte e outra.



Figura 19 : Representação para esta proposta

4.2.8 Árvores

Para a representação de árvores isoladas foram encontradas diferentes formas de representação, bastante curiosas e por isso o fato de estarem presentes nesta análise.

Nas cartas A, B, C e H, foram utilizados símbolos que representam as copas de árvores, porém diferenciando na sua forma. Como pode ser visto na figura 20 a seguir.



Figura 20 : Diferenciações na simbologia para árvores isoladas

a) *Quanto à cor*: A cor utilizada em todas as amostras que continham árvores isoladas foi à cor verde, portanto, utilização adequada. Porém, com diferentes luminosidades, como pode-se perceber na figura 34 acima, onde deve ser levado em consideração, a base, se é impresso ou para ser visto nos *displays* eletrônicos de computadores, como anteriormente comentado.

b) *Quanto à forma*: Na figura 20, são encontradas duas maneiras de representação das árvores isoladas. Na carta B, utilizaram-se vários símbolos para diferenciar as espécies cadastradas, isto depende do interesse do contratante, em alguns cadastros, torna-se relevante o conhecimento das diferentes espécies, mas faz parte do cadastro específico e não uma necessidade para cartas urbanas, onde possuem vários usuários que visam utilizar uma base principal de dados espacializados. Na figura 21, pode-se analisar os símbolos indicados para diferentes espécies.

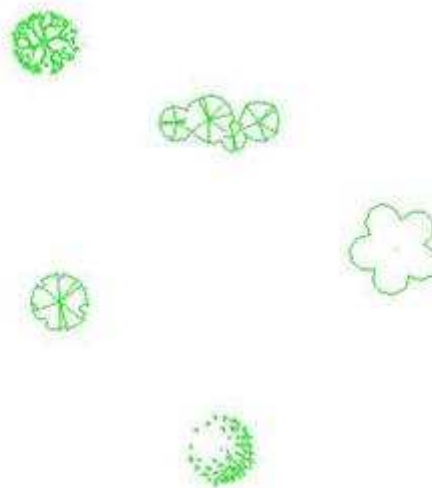


Figura 21 : Símbolos para diferenciação das espécies de árvores isoladas

Na carta F, figura 22 adotou-se um símbolo em vista, no qual exprime a associação das árvores com a imagem da mesma vista de frente. Esta não é a maneira mais indicada em projetos de cartas urbanas, e sim para mapeamento temático, esta solução pode tornar o resultado bastante exaustivo, devido ao número de detalhes presente no símbolo, além do espaço em arquivo solicitado por este tipo e representação.

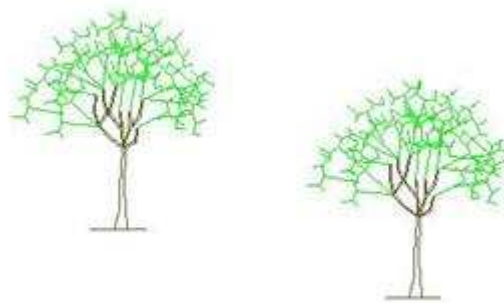


Figura 22 : Utilização do símbolo em vista para representação de árvore isolada

Na carta I, utilizou-se um símbolo simplificado, que é a representação de uma árvore em formato circular.

c) *Proposta*: Sugere-se o símbolo que representa a copa da árvore para representação em cartas urbanas, como nas figuras 20 e 21. E seguindo os mesmos cuidados para que na representação destinada ao reflorestamento na utilização das cores.

4.2.9 Poste

A próxima feição a ser analisada é o poste, presente nas cartas cadastrais urbanas, e uma importante feição para as redes de serviços como energia elétrica e telecomunicações. Verificou-se nas cartas, diferentes representações que possibilitariam análises.

a) *Quanto à cor*: Foram encontradas na maioria das cartas a utilização da cor preta para representação dos postes, e em segundo lugar a utilização da cor vermelha.

b) *Quanto à forma*: As formas encontradas foram diversas, foi o símbolo que mais sofreu diferenciações em todas as análises realizadas. Nas cartas E, I o símbolo tem a forma próxima da letra T. Nas cartas A e C, a forma circular, sendo que a carta A possui diferenciação por conter uma linha horizontal que atravessa o círculo. Nas cartas D e F, foram encontradas duas diferenciações. A feição representada na carta D utilizou um formato quadricular com um X no centro e na carta F, um símbolo que lembra as luminárias utilizadas em regiões de praias, como pode ser vista na figura 22 estas duas soluções.

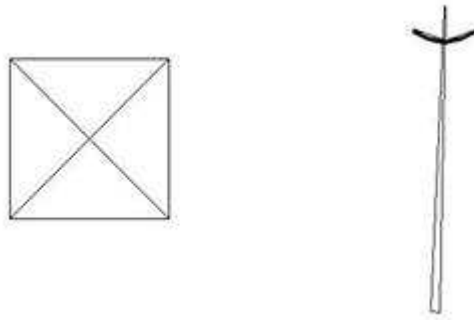


Figura 22a : Símbolos utilizados para poste nas cartas D e F respectivamente

c) *Proposta*: Sugere-se a utilização do símbolo para poste que é representada na Carta A, pois apresenta adequada representação ao analisar a situação real de um poste no terreno quando visto em planta. Quanto à associação a alguma cor, a utilização da cor vermelha é bastante interessante, pois remete a um destaque daquela feição, sendo que os equipamentos de alta tensão requerem cuidados, por apresentarem riscos de acidentes.

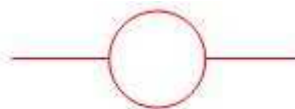


Figura 23 : Símbolo sugerido para poste

4.2.10 Quadras

Outro elemento importante na representação de cartas cadastrais urbanas são as quadras.

a) *Quanto à cor*: A cor mais utilizada na representação das quadras foi à cor preta. Em segundo lugar a vermelha. Em apenas uma das cartas foi utilizada a cor amarela, totalmente inadequada na representação de símbolos lineares, como já discutido anteriormente.

b) *Quanto à forma*: Somente nas cartas B e D houveram diferenciações para quadras definidas e

indefinidas, com a utilização de linhas tracejadas nas quadras indefinidas. Na maioria dos casos não houve esta distinção.

c) *Proposta*: É sugerida a utilização da simbologia que difere as quadras definidas das indefinidas, como nas cartas B e D. Quanto à cor, sugere-se uma devida atenção para que não seja a mesma utilizada para representação das ruas e da delimitação da propriedade, para que resulte num melhor resultado na interpretação das feições, não causando interpretações equivocadas.

4.3 Análise das nomenclaturas utilizadas para as feições representadas

As análises realizadas mostraram que várias nomenclaturas são utilizadas ao se referir a uma mesma feição em cartas urbanas.

Exemplo interessante para ser analisado são as diferentes designações para o sistema viário. Este foi o que mais apresentou divergências quanto às feições representadas e suas nomenclaturas.

Os exemplos retirados das cartas em análise mostram as seguintes feições e designações.

Exemplo 1: extraída da carta A - Via pavimentada com meio fio, via sem meio fio, via não pavimentada com meio fio, via não pavimentada sem meio fio, rodovia federal, rodovia estadual, acostamento.

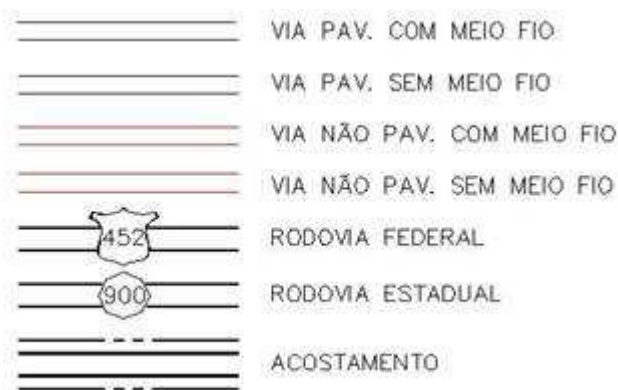


Figura 24 : Nomenclatura para o sistema viário utilizado pela carta A

Exemplo 2: extraída da Carta B – Via pavimentada com meio-fio, via pavimentada sem meio-fio, via não pavimentada com meio-fio, via não pavimentada sem meio-fio, rodovia federal, rodovia estadual.

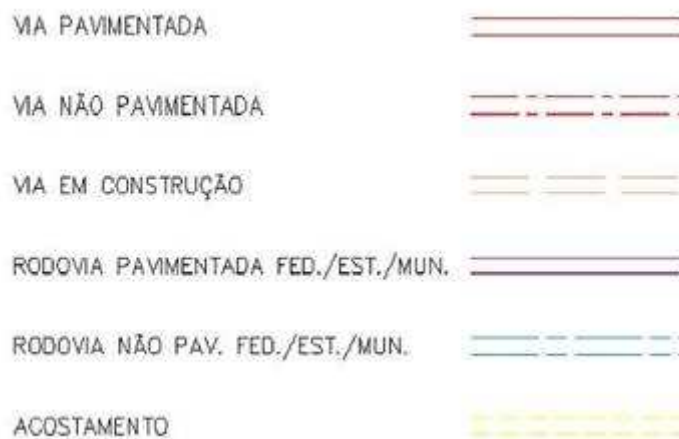


Figura 25 : Nomenclatura para o sistema viário utilizado pela carta B

Pode-se observar que o nome destinado ao mesmo elemento possui quatro diferentes denominações: Estrada; rua; via; rodovia.

Ao verificar esta disparidade quanto aos nomes utilizados para denominação do que está sendo interpretado, remete-se à procura sobre o significado do que está se representando.

Ao verificar o significado destas palavras utilizadas, de acordo com FERREIRA (1999), tem-se as seguintes definições:

1. Estrada = Estrada de rodagem = Rodovia
2. Caminho, relativamente largo, destinado ao trânsito de pessoas, animais e veículos;
3. Qualquer via de transporte terrestre; caminho, vereda, via.
4. Rodovia:
5. Via destinada ao tráfego de veículos autônomos que se deslocam sobre rodas; autovia, estrada de rodagem.
6. Rua:
7. Via pública para circulação urbana, total ou parcialmente ladeada de casas.
8. Numa cidade, vila, etc., qualquer logradouro público ou outro lugar que não seja casa de residência, local de trabalho, etc.
9. Via: Lugar por onde se vai ou se é levado; estrada, caminho.

Verifica-se que as palavras estrada, rodovia e via são sinônimos. Rua tem a indicação de logradouro público para circulação urbana, porém é uma via pública.

De acordo com a com a Norma Brasileira - NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) temos as seguintes definições:

1. Estrada: via de comunicação terrestre, constituída por uma superfície alisada, ou de alguma forma preparada, para facilitar o transporte. Existem vários tipos de estradas, de acordo com o tipo de material usado na sua preparação, podendo ser alcatrão, terra batida, areia ou gravilha;
2. Rodovia: é uma via de transporte interurbano de alta velocidade. Possui algum tipo de pavimentação sobre a sua superfície;
3. Via: superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central;
4. Rua: via pública urbana que serve para circulação e endereçamento de edificações.

Verifica-se que as definições destas palavras são dúbias, podendo determinar que uma estrada, uma rodovia, uma rua é uma via. Sendo via um termo que pode generalizar a feição.

Um exemplo como este pode causar confusão ao usuário de cartografia. Pois quando analisado na carta em questão, através da interpretação dos elementos representados, pode-se estar referindo ao mesmo elemento. Desta forma, indica-se a necessidade de maiores discussões para se determinar a normatização de casos como o exemplificado.

Para cartografia sistemática brasileira, no Manual Técnico da Diretoria do Serviço Geográfico - DSG T 34-700 (1998), determina as normas para o emprego das convenções cartográficas e são encontradas definições para as feições normatizadas.

1. Trilha e picada: via sem revestimento ou conservação, com piso e traçado irregular, só permitindo o tráfego a pé ou de animais;
2. Caminho carroçável: via transitável somente em tempo bom e seco, sem revestimento, caracterizada pela inexistência de conservação permanente, largura média inferior a 3m, com piso e traçado irregulares, geralmente dificultando o tráfego de veículos comuns a motor;
3. Rodovia de tráfego periódico: rodovia transitável somente em tempo bom e seco, com revestimento solto ou sem revestimento, largura mínima de 3m, com pouca ou nenhuma conservação e de traçado irregular;
4. Rodovia não pavimentada: rodovia transitável durante todo ano com revestimento solto ou leve, conservado de modo a permitir o tráfego mesmo em época de chuvas, com um número variável de faixas;
5. Rodovia pavimentada: rodovia de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um número variável de faixas, sem separação física entre as pistas de tráfego;

f) Auto-estrada: rodovia de revestimento sólido (asfalto, concreto ou calçamento), com um mínimo de 4 faixas, apresentando separação física entre as pistas de tráfego, representável em escala ou não.

Para cada feição no manual do DSG é definida uma simbologia a ser utilizada. Este manual foi concebido para a cartografia desenhada manualmente, com auxílio de réguas e gabaritos. O que na atualidade não é mais realizado e algo semelhante não existe para auxiliar os trabalhos, considerando a tecnologia atual existente.

Outro problema importante encontrado na análise das cartas refere-se à estrutura fundiária. As cartas

apresentam as seguintes terminologias, no que tange a limites como: limites legais, limites reais, alinhamento predial definido, alinhamento predial indefinido.

Com base em Rambo et al (2004), os termos limite legal e real podem ser definidos como:

1. Limite legal: limites presentes na matrícula do imóvel;
2. Limite real: são os limites materializados no terreno. Estes podem ser materializados por piquetes, muros, cercas, etc;

De acordo com o Decreto Lei Nº 971 de 13 de novembro de 1995, o termo alinhamento predial pode ser definido como a testada das propriedades, o limite do espaço público do imóvel. Considera-se como alinhamento predial definido quando possui uma materialização através de cercas e muros. O alinhamento predial indefinido não possui materialização. A representação desta feição é importante para que haja portabilidade para um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e possam ser realizadas as análises espaciais de interesse.

Questiona-se a presença das feições em uma mesma carta. Pois se for analisado o termo limite real, alinhamento predial definido, muros, cercas, todas estas feições podem estar representando a mesma feição e podendo haver sobreposições.

Como já comentado, para a cartografia cadastral não existe norma que especifique as terminologias a serem utilizadas. Através destes exemplos verifica-se a necessidade de serem explorados temas que proponham uma utilização de uma terminologia uniforme para cartografia cadastral, de modo que os projetos sejam possibilitados de integração e que facilitem a interpretação por parte dos usuários, facilitando os trabalhos daqueles que produzem a cartografia cadastral.

5. Conclusão

Conclui-se através deste artigo que de os projetos direcionados à Cartografia em escala grande seguem erroneamente as normas destinadas à Cartografia Sistemática Brasileira, que está vinculada às escalas pequenas que não é adequado às escalas da Cartografia Cadastral.

Problemas relacionados às normas brasileiras existem tanto para a Cartografia em escala grande quanto para escala pequena. As normas existentes para Cartografia em escala pequena, foram concebidas na época em que todos os processos eram analógicos e que atualmente necessitam de revisão, devido à tecnologia digital utilizada na produção cartográfica.

Verifica-se uma grande preocupação, por parte dos contratantes, quanto ao custo para aquisição de produtos cartográficos em escala grande, principalmente quando se tratam de prefeituras. Nas prefeituras, são questionados os recursos existentes pelas mesmas para investimento em Cadastro Técnico Municipal. Na maioria das municipalidades, não existem técnicos especializados que possam analisar os melhores investimentos e para fiscalização dos serviços contratados. Assim, na maioria dos casos, os produtos cartográficos adquiridos apresentam qualidade duvidosa, resultando em dispêndio de dinheiro público.

Nas cartas analisadas, verificaram-se grandes divergências na representação cartográfica de mesmas feições. Transparecendo que cada carta era destinada a um projeto específico, com a ausência de padrões a serem seguidos, fato que foi encontrado até mesmo, em cartas de uma mesma empresa.

Quanto ao meio de visualização das cartas – *display* eletrônico de computador e impresso em papel – verifica-se despreocupação quanto às limitações e propriedades físicas da geração de imagens digitais. Com a crescente utilização dos Sistemas CAD, onde geralmente é utilizado *background* (*plano de fundo*) na cor preta, é negligenciado o meio em que os dados serão impressos, o que na maioria das vezes, é impresso em papel branco.

Quanto à indicação das feições mínimas necessárias à Cartografia Cadastral Urbana, conclui-se que com as sugestões realizadas a possibilidade de iniciativas quanto a esta temática, num futuro próximo, espera-se que estes estudos possam vir a contribuir para outros estudos mais aprofundados, que possam contribuir como parte de um conjunto de normas que viabilizem a padronização das atividades relacionadas ao Cadastro Técnico Multifinalitário.

Recomenda-se aprofundar os estudos para elaboração de padrões que possibilitem criar normas destinadas à Cartografia em escala grande, de modo que viabilizem programas de compartilhamento de

dados cartográficos entre diversos órgãos públicos e privados, que necessitam de informações a respeito de um mesmo local, fato que diminuiria os custos para aquisição de Cartografia e possibilitaria a sistematização dos processos.

Cale salientar que apesar da inexistência de normas reguladoras para a cartografia em escala grande até o presente momento, os usuários possuem a tendência de na prática utilizar as normas existentes para a cartografia sistemática em suas atividades. Porém, de acordo com IBGE (2007) no final do ano de 2006, foi criado no âmbito da Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR, o Comitê de Normalização do Mapeamento Cadastral, que tem como meta a elaboração de normas para mapeamentos cadastrais.

6. Referências bibliográficas

- ABNT. NBR 9050. **Acessibilidade a edificações mobiliárias, espaços e equipamentos urbanos.** Associação Brasileira de normas técnicas. Rio de Janeiro: 2004
- BOS, E. S. **Cartographic Symbol Design.** ITC. Netherlands: 1984
- DECANINI, M. M. S. **Símbolos Cartográficos.** 2005. Disponível em <http://www.geometrik.org/apostilas.php>, acesso em 26/10/05
- DENT, B.D. **Principles of Thematic Map Design.** Ed. Mac Graw Hill. Massachussets: 1999
- Ferreira, A. B. H. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa.** Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro: 1999
- FIG – Federação Internacional dos Geômetras. Comissão 7. **Cadastre 2014: A Vision for a Future Cadastre System.** Suíça. Disponível em: <http://www.fig.net/cadastre2014/>, acesso em 20/04/2005.
- IBGE. Revista Ponto de Referência. Nº2. Outubro. Rio de Janeiro, 2007
- KEATES, J. S. **Cartographic design and production.** New York, Wiley, 1998
- KOOGAN, A.; HouaisS, A. **Enciclopédia e dicionário digital.** Ed. Delta: Estadão. 2000. CD-ROM
- MENEGUETTE, A. A. C. **Introdução ao geoprocessamento.** Presidente Prudente: 1999
- ROBBI, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano.** Tese. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos: 2000
- Yufen, C. **Color perception research on eletronic maps.** In: Congresso da Associação Cartográfica Internacional – ICA, Anais. Canadian Institute of Geomatics. Ottawa: 1999

