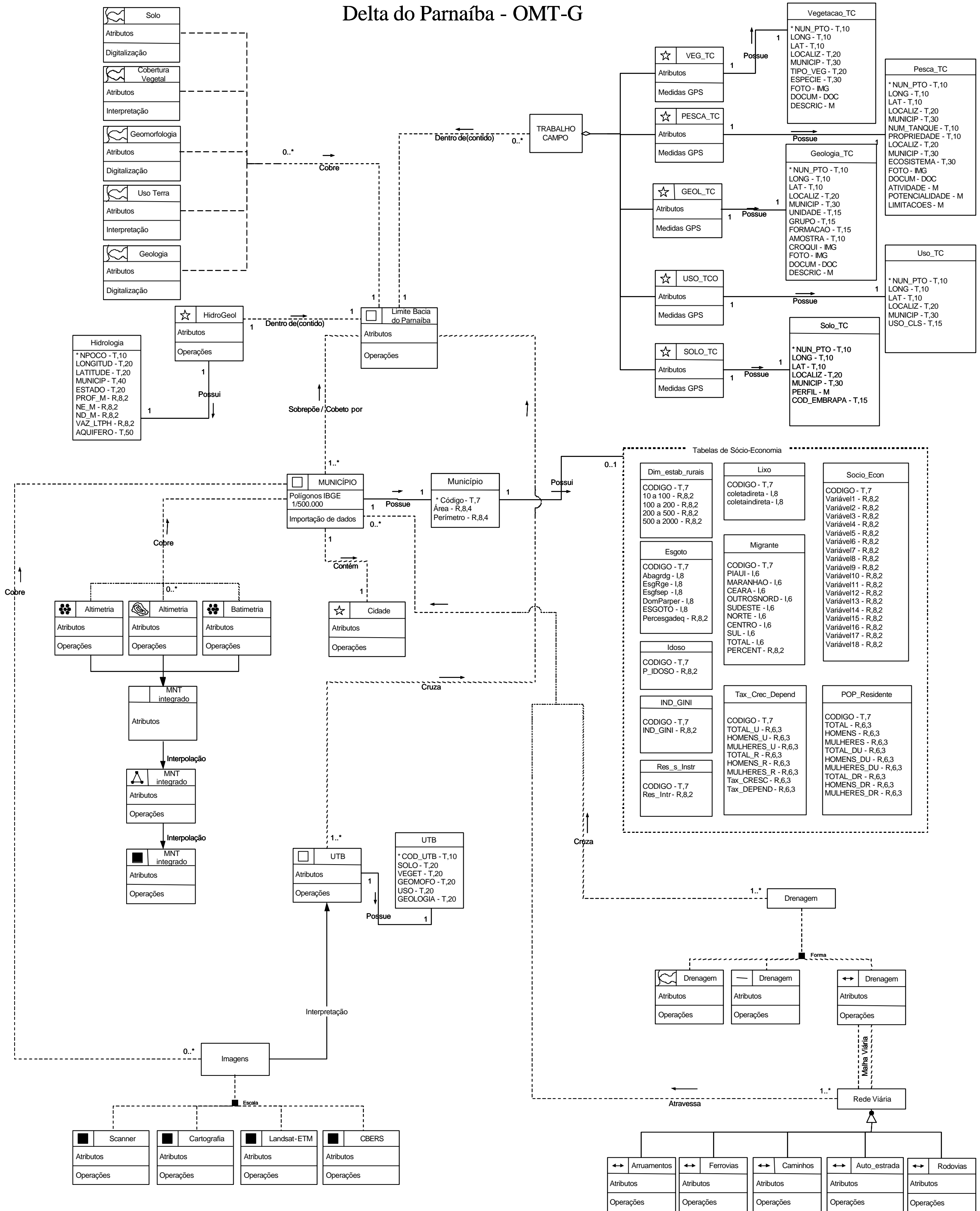


MODELO LÓGICO PRELIMINAR do ZEE do Baixo Delta do Parnaíba - OMT-G



Tabelas de Sócio-Economia
Dim_estab_rurais: Dimensão dos estabelecimentos rurais (hectare)
Esgoto: Características dos Esgotos por municípios
Idoso: Porcentagem de Idoso por município
IND_GINI: Índice de GINI
Lixo: Coleta de lixo - direta e indireta
Migrante: Migrante por região e percentagem
POP_Residente: População residente por situação do domicílio, segundo Microrregiões, Municípios e Distritos - 2000
Res_s_Instr: Residente 4 anos ou mais sem instrução ou com menos de 1 anos de estudo
Socio_Econ: Dados socioeconômicos gerais

Tipo de Domínios dos atributos descritivos
 * <atributo> - Atributo chave
 T,n - Texto, número de caracteres
 R,n,n - Real,núm.dígitos,num.decimais
 I,n - Inteiro,núm.dígitos
 D(d,m,a) - Data(dia,mês,ano)
 M - Memo
 IMG - Imagens
 DOC - Documentos DOC/PDF/TXT

MODELO LÓGICO DO BANCO DE DADOS

MODELAGEM OMT-G







Modelo Lógico

A seguir apresenta-se a metodologia utilizada para descrever as classes geográficas e convencionais, utilizando o modelo “OMT-G”, do projeto ZEE do Baixo Delta do Parnaíba. A descrição desta metodologia baseou-se integralmente em Davis (1998 e 2000) e Borges (1993).

O modelo “OMT-G” alia conceitos de orientação a objetos, existentes na técnica “OMT” (Object Modelling Technique), com a representação de dados geográficos. Conforme Davis (1998), o “OMT-G” foi proposto por Borges (1993), ao perceber a dificuldade de modelar adequadamente variadas aplicações geográficas, até então desenvolvidas para a prefeitura de Belo Horizonte.

O “OMT-G” divide entidades modeladas em duas classes: georreferenciadas e convencionais. Por estas duas classes é possível representar, de maneira integrada, os 3 grandes grupos de fenômenos que ocorrem em geoprocessamento: os de variação contínua no espaço, os de variação discreta e os não espaciais. Os fenômenos de variação contínua constituem o que se convencionou chamar de Geo_Campos, e os de variação discreta constituem Geo_Objetos, ambos georreferenciados. Os não-espaciais ou convencionais são atributos que descrevem propriedades, comportamento, relacionamentos, semântica semelhante, e que possuem alguma relação com os objetos espaciais.

O modelo “OMT-G” possui cinco classes do tipo Geo_Campo: isolinhas, polígonos adjacentes, tesselação, amostragem e rede triangular irregular. Cada uma dessas classes possui um padrão simbólico de representação (Figura 1).

SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO						
<table border="1"><tr><td data-bbox="293 1440 370 1499"></td><td data-bbox="370 1440 529 1499">Nome da Classe</td></tr><tr><td colspan="2" data-bbox="293 1499 529 1562">Atributos</td></tr><tr><td colspan="2" data-bbox="293 1562 529 1625">Operações</td></tr></table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Isolinhas: Representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam. Cada instância da classe contém o valor associado. Exemplo: curvas de nível, curvas de temperatura e curvas de ruído.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"><tr><td data-bbox="293 1690 370 1749"></td><td data-bbox="370 1690 529 1749">Nome da Classe</td></tr><tr><td colspan="2" data-bbox="293 1749 529 1812">Atributos</td></tr><tr><td colspan="2" data-bbox="293 1812 529 1875">Operações</td></tr></table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Amostragem Representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo espaço geográfico. Exemplo: estações de medição de temperatura, modelos numéricos de terreno ou pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							










	urbanas.						
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="293 247 367 306"></td> <td data-bbox="367 247 529 306">Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 306 529 369">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 369 529 432">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Tesselação: Representa o conjunto das subdivisões de todo o domínio espacial em células regulares que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Cada célula possui um único valor para todas as posições dentro dela. Exemplo: Imagem de satélite.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="293 621 367 680"></td> <td data-bbox="367 621 529 680">Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 680 529 743">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 743 529 806">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Polígonos Adjacentes: Representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: tipos de solo, divisão de bairros, divisões administrativas e divisões temáticas.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="293 961 367 1020"></td> <td data-bbox="367 961 529 1020">Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 1020 529 1083">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="293 1083 529 1146">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Rede Triangular Irregular . Representa o conjunto de grades triangulares de pontos que cobrem todo o domínio espacial. Um exemplo é o TIN.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							

Figura 1 – Representação das Classes de Geo_Campo – OMT-G

As classes do tipo Geo_Objeto são divididas em dois grupos: Geo_Objeto com Geometria e Geo_Objeto com Geometria e Topologia. Cada uma dessas classes possui um padrão simbólico de representação (Figura 2).



















SIMBOLOGIA		DESCRIÇÃO					
GEO_OBJETO com geometria							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Linha : Representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: representação de muros, cercas e meio-fios.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Ponto : Representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Exemplo: postes, orelhão e hidrantes.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Polígono : Representa objetos de área, podendo aparecer conectada, como dentro de lotes de uma quadra, ou isolado, como a representação de uma ilha.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
GEO_OBJETO com geometria e topologia							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Linha Uni-direcionada : Representa objetos lineares que começam e terminam em um nó e que possuem uma direção (arco do grafo orientado). Cada linha deve estar conectada a dois nós ou a uma outra linha uni-direcionada. Exemplo: trechos de uma rede de esgoto, que indicam a direção do fluxo da rede.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Linha Bi-direcionada : Representa objetos lineares que começam e terminam em um nó e que são bi-direcionados. Cada linha bi-direcionada deve estar conectada a dois nós ou a outra linha bi-direcionada. Exemplo: trechos de uma rede de água, onde a direção do fluxo pode ser nos dois sentidos dependendo do controle estabelecido.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Nome da Classe</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Atributos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operações</td> </tr> </table>		Nome da Classe	Atributos		Operações		<p>Nó : Representa os objetos pontuais no fim de uma linha, ou os objetos pontuais nos quais as linhas se cruzam (nó do grafo). Possui a propriedade de conectividade, garantindo a conexão com a linha. Por exemplo, o posto de visita na rede de esgoto ou o cruzamento na malha viária.</p>
	Nome da Classe						
Atributos							
Operações							

Figura 2 – Representação das Classes de Geo_Objeto – OMT-G

Os relacionamentos entre Geo_Campos e Geo_Objetos e objetos não espaciais podem ser de vários tipos. Existem associações simples, típicas de banco de dados relacionais, além de relações topológicas de rede e relações espaciais. Associações simples são representadas por linhas contínuas ligando dois objetos quaisquer.

Relações topológicas e de rede são representadas por linhas pontilhadas, indicando que sempre que aparecer uma linha pontilhada em um modelo “OMT-G” está sendo representada uma característica espacial.

Relações espaciais abrangem relações topológicas, métricas, ordinais e fuzzy. No entanto, existem outras aplicações em que as mesmas relações espaciais têm significado relevante, devendo ser representadas no modelo. Outras relações, denominadas explícitas, necessitam ser sempre especificadas pelo usuário para que o sistema consiga manter estas informações. Um caso particular de relação espacial é a hierarquia espacial, em que a relação de dependência entre as classes é definida com critérios espaciais. Os relacionamentos estão apresentados na Figura 3.

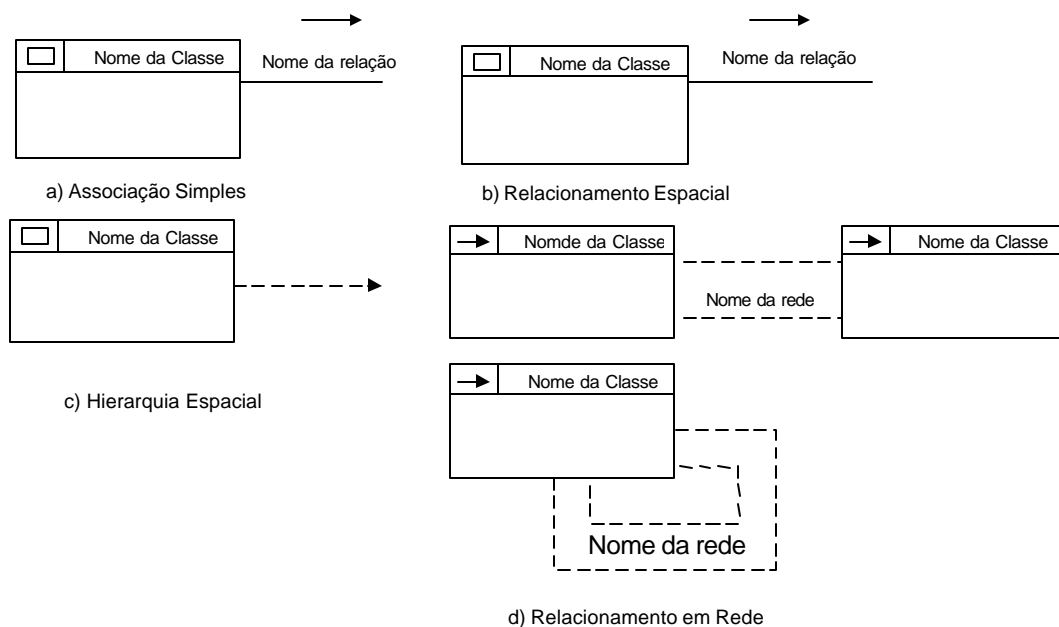


Figura 3 – Tipos de Relacionamentos Espaciais utilizando OMT-G

- Os nomes das relações espaciais estão formalizados abaixo e podem ser seguidos por uma seta para indicar a origem da relação. Exemplificando melhor, pode-se citar o caso de lote e rede elétrica. A relação entre as duas classes é *em frente a*. A seta deve ser na direção **lote** → **rede elétrica** indicando que a relação é importante quando se está no lote. Em cada instância da classe lote é necessário saber se existe rede elétrica *em frente* e não na instância de um trecho de rede elétrica saber se existe lote *em frente*. A seguir, são apresentados os tipos de relações espaciais existentes no “OMT-G” bem como o significado semântico de cada relação (Figura 4).
- *Disjunto*: Não existe nenhum tipo de contato entre as classes relacionadas.
- *Contém*: A geometria da classe que contém envolve a geometria das classes contidas. Uma instância da classe que contém envolve uma ou mais instâncias da(s) classe(s) contida(s). A classe que contém deve ser do tipo polígono (Geo_Objeto) ou Polígonos Adjacentes (Geo_Campo).

- *Dentro de*: Existem instâncias de uma classe qualquer, dentro da (contida na) geometria de instâncias das classes do tipo Polígono (Geo_Objeto) ou Polígonos Adjacentes (Geo_Campo). A relação dentro de será tratada como agregação espacial “todo-parte”.
- *Toca*: Existe um ponto (x, y) em comum entre as instâncias das classes relacionadas. Consideramos esta relação um caso particular da relação *Adjacente*.
- *Cobre/Coberto por*: A geometria das instâncias de uma classe envolve a geometria das instâncias de outra classe. A classe que cobre é sempre do tipo polígono (Geo_Objeto).
- *Sobrepõe*: Duas instâncias se sobrepõem quando há uma intersecção de fronteiras. Só será usado para relações entre polígonos (Geo_Objeto). Apenas parte da geometria é sobreposta.
- *Adjacente*: Utilizado no sentido de vizinhança, ao lado de, contíguo.
- *Perto de*: Utilizado no sentido de proximidade. Deve estar associado a uma distância “d”, que define quanto será considerado perto. Esta distância poderá ser uma distância euclidiana, um raio, um intervalo ou qualquer outra definida pelo usuário.
- *Acima/Abaixo*: Acima é mais alto que sobre, e abaixo é mais baixo que sob. Será considerado acima ou abaixo, quando as instâncias estiverem em planos diferentes.
- *Sobre/Sob*: Utilizado no sentido de “em cima de” / “em baixo de”, no mesmo plano.
- *Entre*: Utilizado no sentido posicional, enfatizando a localização de uma instância de determinada classe entre duas instâncias de outra classe.
- *Coincide*: Utilizado no sentido de igual. Duas instâncias de classes diferentes que possuem o mesmo tamanho, a mesma natureza geométrica e ocupam o mesmo lugar no espaço. Essa relação é um caso particular do sobre/sob.
- *Cruza*: Existe apenas um ponto **P** (x, y) comum entre as instâncias.
- *Atravessa*: Uma instância atravessa integralmente outra instância, tendo no mínimo dois pontos **P1** (x1, y1) e **P2** (x2, y2) em comum. Este é um caso particular de *cruza*, que foi separado por fornecer maior expressão semântica.
- *Em frente a*: Utilizado para dar ênfase à posição de uma instância em relação à outra. Uma instância está “de face” para outra. *Paralelo a* poderá ser usado na relação entre linhas, por ser semanticamente mais significativo.
- *À esquerda/ à direita*: Utilizado para dar ênfase na lateralidade entre as instâncias. No entanto, a questão de lateralidade deve estar bem definida nas aplicações no SIG, de forma a ser possível formalizar o que é lado direito e esquerdo.

As relações espaciais entre polígonos são mostradas na Figura 5.

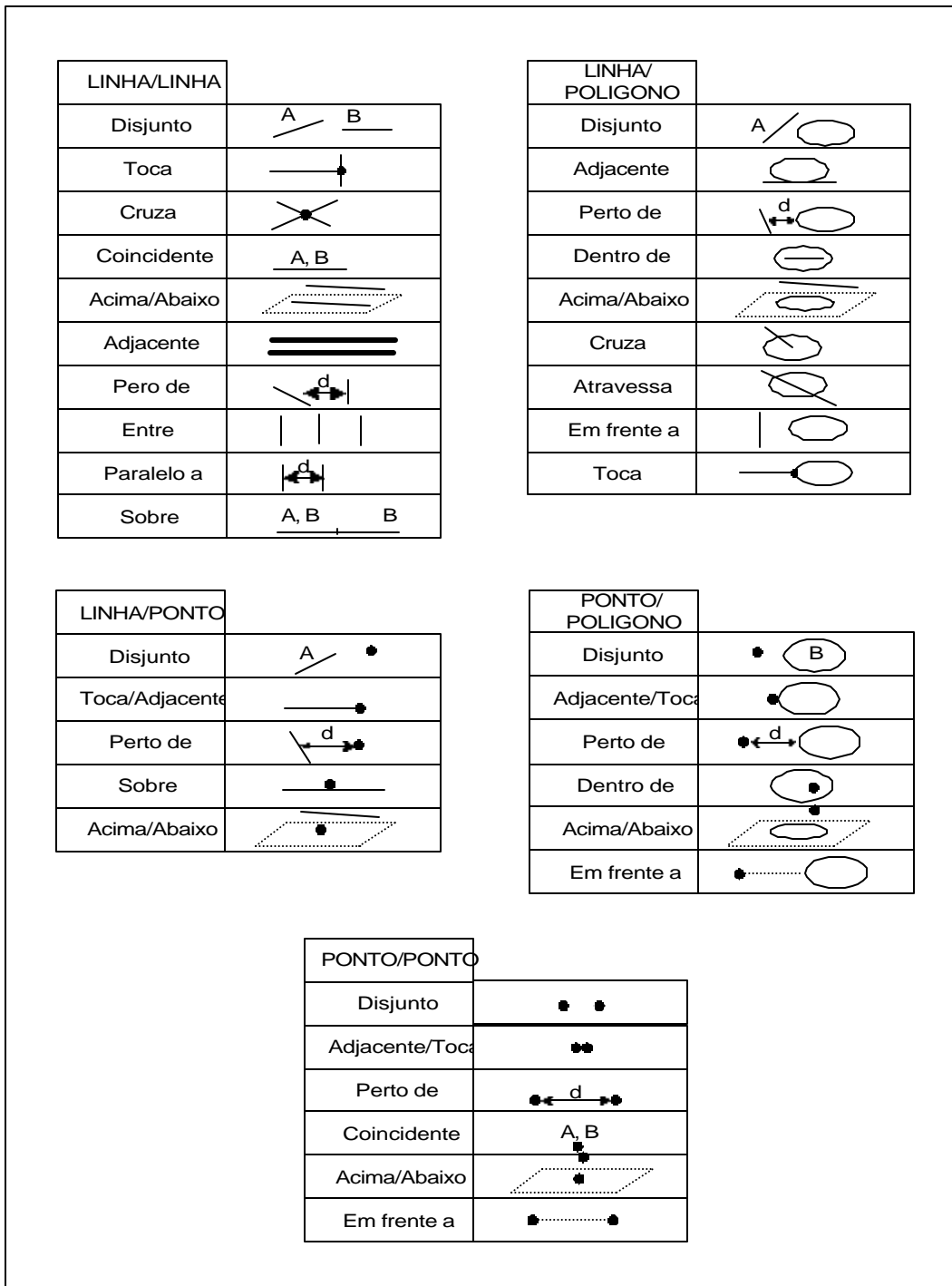


Figura 4 – Possíveis relações espaciais entre classes georreferenciadas.

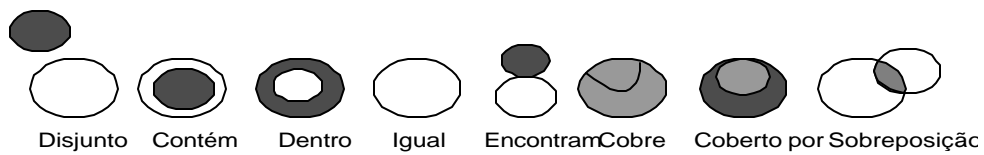


Figura 5 – Relações espaciais entre polígonos.

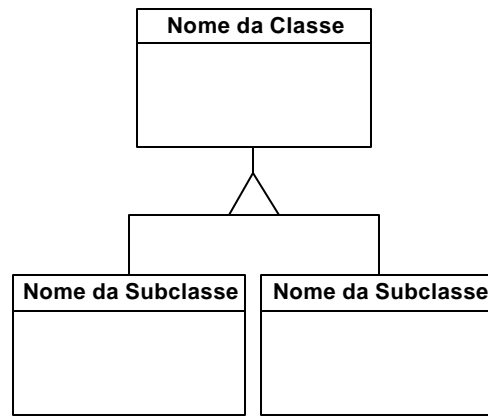
Os relacionamentos são caracterizados pela cardinalidade. A cardinalidade representa o número de instâncias de uma classe que pode estar associada a uma instância da outra classe. A notação de cardinalidade adotada pelo modelo “OMT-G” é a utilizada na Unified Modeling Language (UML) (Rati97). A Figura 6 mostra a cardinalidade.

Nome da Classe	0...*	Zero ou mais
Nome da Classe	1...*	Um ou mais
Nome da Classe	1	Exatamente um
Nome da Classe	0...1	Zero ou um

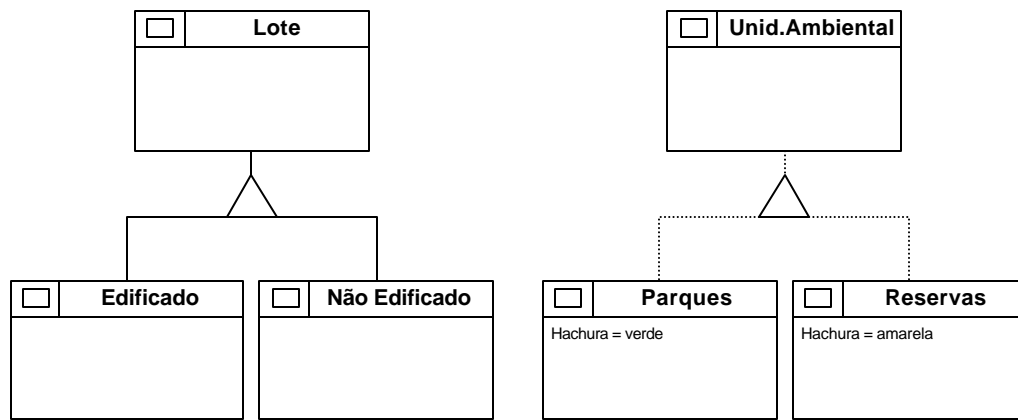
Figura 6 – Tipos de Cardinalidade entre classes.

O modelo “OMT-G” introduz uma primitiva de generalização que permite representar classes mais genéricas (superclasses), a partir de classes com características semelhantes (subclasses). O processo inverso é a especialização : classes mais específicas são detalhadas a partir de classes mais genéricas, adicionando novas propriedades na forma de atributos. Cada subclasse herda atributos, operações e associações da superclasse.

No modelo “OMT-G”, abstrações de generalização e especialização se aplicam tanto a classes georreferenciadas como a classes convencionais, usando um triângulo para interligar uma superclasse a suas subclasses como mostra a Figura 7. Se as propriedades gráficas (por exemplo: cor e tipo de linha) variarem nas subclasses, é usada a generalização espacial. Esse tipo de generalização é útil para registrar que deve existir uma distinção visual entre as subclasses, que não pode ser desconsiderada na implementação. A notação usada na generalização espacial só varia no tipo de linha que liga as superclasses e subclasses: linhas pontilhadas no lugar de contínuas (Figura 7).



Notação p/ Generalização



Generalização

Generalização Espacial

Figura 7 – Tipos de Generalização.

Uma generalização (espacial ou não) pode ser especificada como total ou parcial. A generalização é total quando todas as instâncias da superclasse pertencem a alguma subclasse. Quando se pode garantir que isso ocorre, usa-se um ponto no ápice do triângulo. Quando existe a possibilidade de que alguma instância da superclasse pertença a mais de uma subclasse, usa-se um triângulo preenchido. Caso cada instância da superclasse pertença a apenas uma subclasse, diz-se que as subclasses são disjuntas. Já na especialização podem ocorrer outras combinações, uma vez que é possível que instâncias de subclasses não existam na superclasses. A Figura 8 apresenta todas as combinações de disjunção e totalidade possíveis.

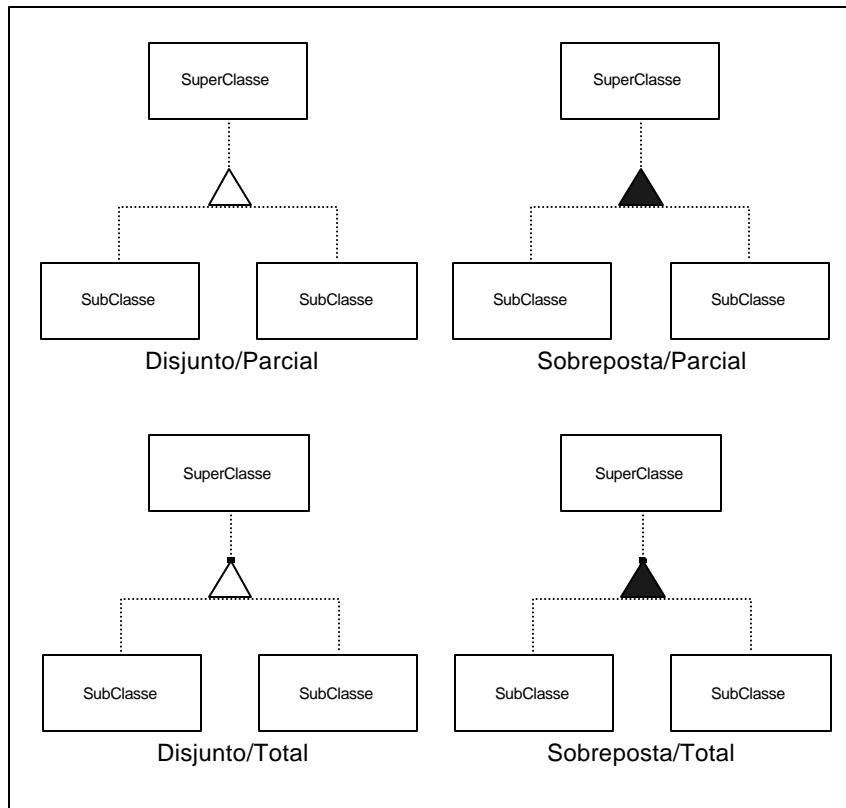


Figura 8 – Tipos de Generalização espacial.

O modelo “OMT-G” inclui também uma primitiva de agregação. A agregação é uma forma especial de associação entre objetos, em que um deles é composto de outros. O relacionamento entre o objeto primitivo e seus agregados é chamado de “*é-parte-de*” e o relacionamento inverso “*é-componente-de*”. Quando a agregação for entre classes georreferenciadas, a linha que representa a associação deve ser pontilhada. A Figura 9 ilustra o uso desta notação

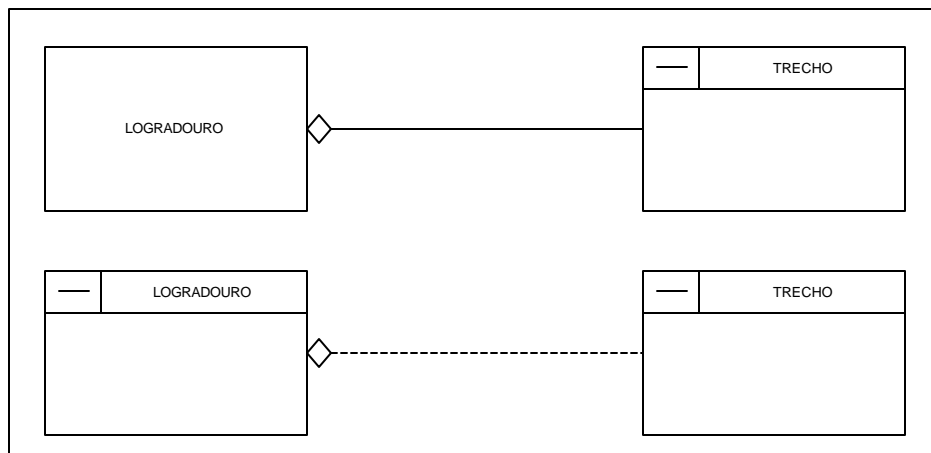


Figura 9 – Exemplo de Agregação

Existe um caso especial de agregação, denominado agregação espacial “*todo-parte*”, em que são explicitados relacionamentos topológicos. Corresponde a situações em que um determinado elemento geográfico é subdividido em outros ou formado pela união de outros, ou ainda contém outros. Em cada caso, a interseção da geometria de cada parte com a geometria do todo é não-nula. A Figura 10 ilustra tal tipo de agregação.

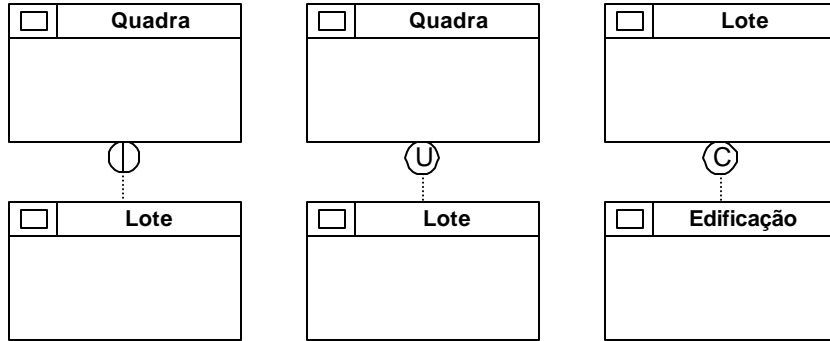


Figura 10 – Tipos de Agregação espacial todo-parte.

Em Geoprocessamento é necessário permitir que entidades geográficas possam ter múltiplas formas de representação em escalas diferentes. Também existem situações em que se quer permitir representações variadas na mesma escala, cada qual adequada a uma finalidade de comunicação ou uso cartográfico diferente.

O modelo “OMT-G” introduziu a primitiva espacial chamada de generalização cartográfica, que é usada para representar uma classe (superclasse) percebida por diferentes visões que alteram a sua natureza gráfica. As subclasses possuem formas geométricas que as diferem da superclasse, porém herdam os atributos alfanuméricos. A notação para generalização cartográfica é um quadrado interligando uma superclasse as suas subclasses. Para diferenciar entre os dois casos, é usada a letra E para variação por escala e a letra F para variação pela forma. O quadrado será vazado para representar restrição de disjunção e preenchido para indicar sobreposição (Figura 11).

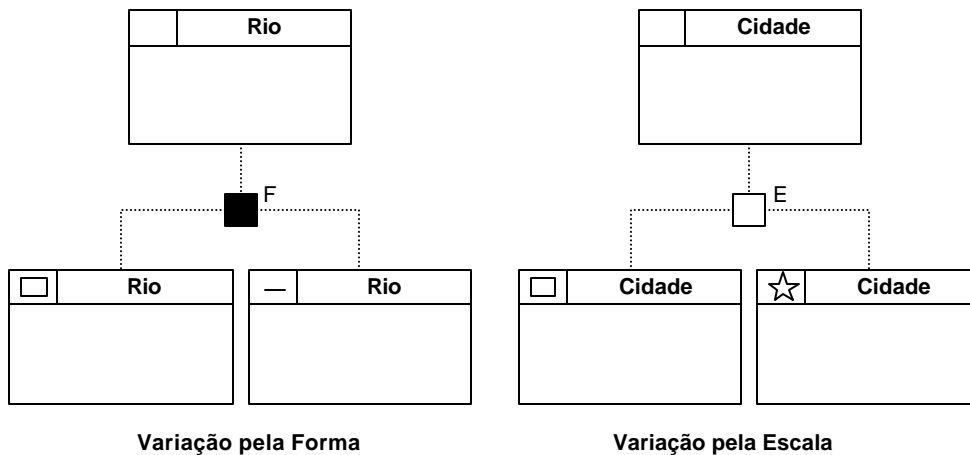


Figura 11 – Tipos de Generalização cartográfica.

Modelo Físico Geográfico

Para modelagem física dos dados geográficos, descreve-se inicialmente o base conceitual em que está constituído o software de geoprocessamento MGE e SPRING.

Modelo Conceitual do SPRING

O sistema SPRING constitui-se de um único módulo, a partir do qual se tem acesso a todos os tipos de dados e funções que operam sobre os mesmos. Para operar sobre um mapa qualquer, seja uma mapa de solos, altimetria ou imagens, é necessário anteriormente definir o esquema conceitual em que este mapa está inserido.

Definir um esquema conceitual no SPRING significa definir um Banco, Projeto, Categorias e Planos de Informações adequadamente. Segue uma breve descrição a seguir.

Banco de Dados

Um banco no SPRING define um ambiente para armazenar dados geográficos, sem estar vinculado a uma área específica. O usuário pode definir vários bancos, mas somente um pode estar ativo em uma sessão de trabalho. O banco de dados armazena todas as definições (categorias) dos dados a serem armazenados no mesmo, que a nível conceitual são constituídas das entidades básicas geo-objetos e geo-campos.

Os geo-campos podem ser especializados em *mapas temáticos, modelos numéricos de terreno e imagens de sensores remota*. Os mapas de geo-objetos podem ser especializados em *mapas cadastrais e mapas de rede*.

Nesta perspectiva, um banco de dados geográfico é uma coleção de planos de informação, de geo-objetos e de objetos não-espaciais. A Figura 12 a seguir resume o universo conceitual do modelo.

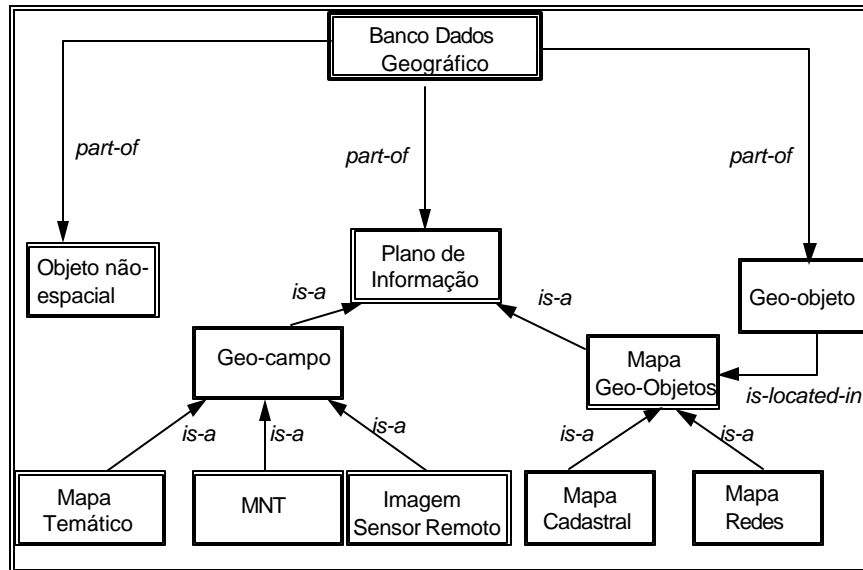


Figura 12 - Universo conceitual do modelo de dados do SPRING.

Um banco contém vários projetos, o que permite organizar os dados por área geográfica.

Categoria

Um banco pode contém várias categorias. Estas categorias permitem organizar os dados em tipo (modelos) diferentes. Os tipos de categorias disponíveis são: Temático, Imagem, Numérico, Cadastral, Redes e Objetos, podendo-se definir uma ou mais do mesmo modelo, mas com nomes distintos para diferenciar a aplicação, por exemplo, uma categoria para *Solos* e outra *Vegetação*, sendo as duas do modelo Temático.

A categoria do modelo Temático pode ser especializada em Classes Temáticas, por exemplo, as classes de um mapa de Solos, sendo cada classes com um visual gráfico diferente. Os dados deste modelo podem ainda ser representados na forma matricial ou vetorial.

A categoria Imagem permite armazenar qualquer imagem obtida por sensores remotos (fotos aéreas ou orbitais) ou ainda imagens de modelos numéricos. Somente representação matricial é possível neste modelo.

A categoria Numérico é utilizada para armazenamento de modelos numéricos de terreno (dados de altimetria, geo-física, geo-química, etc.), que podem ser representados na forma matricial ou vetorial.

A categoria Cadastral e Redes permite especializar objetos. Os objetos de uma categoria Objeto são únicos e tem atributos em tabelas específicas, podendo estar representados em diversas escalas, de diferentes categorias cadastrais ou de redes, entretanto, em ambos os casos, somente na forma vetorial. A categoria Cadastral é

utilizada representar objetos na forma de *pontos*, *linhas* ou *polígonos*, por exemplo, um mapa cadastral de lotes urbanos. Já a categoria Redes trabalha somente com objetos na forma de *pontos* e *linhas*, por exemplo, uma mapa de redes de eletrificação.

Projeto

Um Projeto dentro de um banco permite especificar exatamente onde no espaço geográfico se encontra uma área de trabalho, agrupando ou sobrepondo assim os diversos mapas (Planos de Informações) desta área. Cada Projeto tem ainda propriedades cartográficas (*projeção*, *datum*, etc) pré-definidas pelo usuário, de modo que os mapas dentro deste herdarão estas propriedades.

As Categorias de um Banco de Dados estão disponíveis para qualquer Projeto dentro deste banco. Somente um Projeto pode estar ativo em uma sessão de trabalho.

Plano de Informação

Um Plano de Informação (PI) deve pertencer a uma única Categoria do banco, mas pode-se ter vários Planos de Informações de uma mesma Categoria, por exemplo, dois PI's de datas diferentes de uso da Terra, porém da mesma Categoria temática.

Somente um PI pode estar ativo para que possa ser operado sobre o mesmo.

Modelagem SPRING

DAF-Sede

- ◆ Banco de Dados : < >
- ◆ Projeto : < >
- ◆ Planos de Informações (PI's) e Categorias correspondentes ver tabela a seguir:

Tabela – Categorias e Feições das entidades geográficas no SPRING

PI	Modelo	Categoria	Classe	Tipo	Espessura/ Ângulo	Cor
Altimétrico	Numérico	Base_Altimetria	-	Contínuo	0	Black
Gr_Declividade	Numérico	Grade_decl	-	Plus	5	Black
Declividade	Temático	Tem_decl	0-2 %	Sólido	-	yellow_1
			2-4 %	Sólido	-	orange_1
			4-6 %	Sólido	-	red_2
			6-10 %	Sólido	-	red_4
Rios	Temático	Drenagem	> 10 %	Sólido	-	red_6
			Principais	Contínuo	1	blue_4
			Secundários	Traço	0	blue_3
Amostras_Solo	Numérico	MNT_solos	-	Star	0	red_8
Gr_Fertilidade	Numérico	Grade_fert	-	Plus	5	Black
Fertilidade	Temático	Tem_fertilidade	Muito Baixa	Sólido	-	cyan_7
			Baixa	Sólido	-	cyan_5
			Média	Sólido	-	cyan_2

PI	Modelo	Categoria	Classe	Tipo	Espessura/ Ângulo	Cor
			Boa	Sólido	-	blue_1
			Muito Boa	Sólido	-	blue_2
Criticidade	Temático	Tem_criticidade	Muito Crítico	Hachura	45 (dupla)	red_7
			Crítico	Hachura	45 (simples)	red_7
			Pouco Crítico	Hachura	0 (dupla)	green_1
			Não Crítico	Hachura	0 (simples)	green_1

Referências Bibliográficas

- Davis Jr.C.A. **“Modelagem de Dados Geográficos (II)”**. Espaço GEO, Ano 1 – Num. 3 –Set-Out 1998. p. 44 - 46.
- Davis Jr.C.A. **“Modelagem de Dados Geográficos”**. Espaço GEO, Ano 1 – Num. 2 –Jul-Ago 1998. p. 38 - 40.
- Davis Jr.C.A. **“Múltiplas Representações em Sistemas de Informação Geográficos”** - Tese de Doutorado, Instituto de Ciências Exatas da UFMG, Belo Horizonte, 2000.
- Borges, K.A.V. **“Modelagem de Dados Geográficos: Uma Extensão do Modelo OMT para Aplicações Geográficas”**- Dissertação de Mestrado, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 1997.
- Borges, K.A.V., Laender, A.H.F., Davis Jr.C.A. **“OMT-G: An Object Modeling Technique for Geographic Applications”**- Submetido para publicação, 2000.
- Borges, K.A.V. **“Spatial data integrity constrains in object oriented geographic data modeling”** - In: *Proceedings of the 7th International Symposium on Advances in Geographic Information System (ACM GIS'99)*, 1-6, Kansas City, Missouri, 1999.
- Fulan, J. D. **“Como Elaborar e Implementar Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação”**. Makron Books, 1991. p. 205.
- Thomé, R. **“Interoperabilidade em Geoprocessamento: Conversão entre Modelos Conceituais de Sistemas de Informação Geográfica e Comparação com o Padrão OpenGIS®”** . Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 1998.