

Modelagem de dados e validação topológica automatizada



MundoGeo#Connect
São Paulo, 14 de junho de 2011



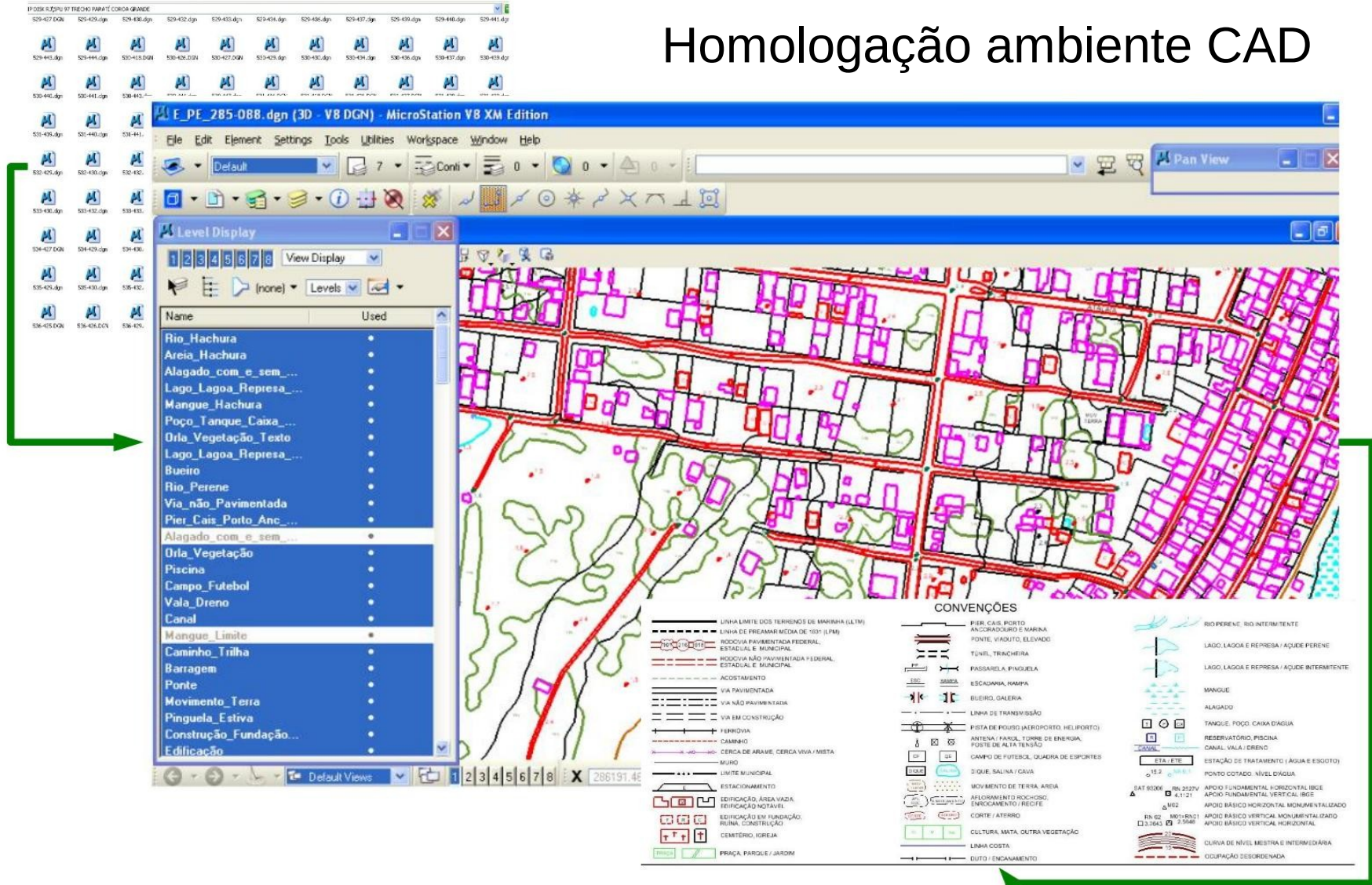
Cárita Sampaio
Geógrafa/SPU

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO

SPU – Mapeamento cadastral (1:2000) planialtimétrico PEC classe A

Criação da Repartição Geral de terras públicas	Obrigatoriedade do uso de mapeamento de grande escala (Decreto-Lei 9.760/46)	Início da aquisição de cartografia digital na SPU	Modelo de estruturação da cartografia orientado a BDG	Homologação automatizada da cartografia na SPU
1854	1946	1996	2009	2011
Origem do órgão responsável pela gestão das terras públicas brasileiras – hoje SPU.	<ul style="list-style-type: none">• Basicamente uso de topografia para geração do mapeamento planialtimétrico;• Produção de material cartográfico analógico;• Cobertura de pequenos trechos.	<ul style="list-style-type: none">• Arquivos de plantas na escala 1:2000 com articulação própria;• Padrão CAD;• Homologação manual feita por amostragem com pouca acurácia, demandando semanas ou meses;• Acúmulo de aprox. 5.500 arquivos .dgn até 2009.		<i>HomologaCart</i> em produção na SPU: Algoritmos com validações topológicas.

Homologação ambiente CAD



Homologação com modelo de dados orientado a BDG

Vantagens

Homologação com verificação 100% automatizada

Algoritmos de validação verificam todo o universo do produto em questão de horas

Certificado do produto ou relatório de erros ao final da validação

Resultados

Garantia da qualidade dos produtos

Agilidade no processo de homologação

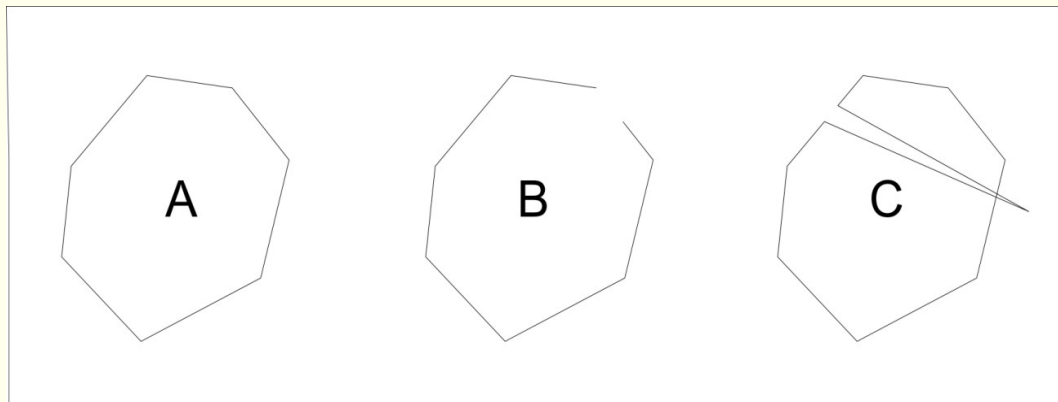
Transparência na fiscalização do contrato

Otimização dos recursos públicos

Base preparada para o BDG corporativo

Validação Geral das Geometrias

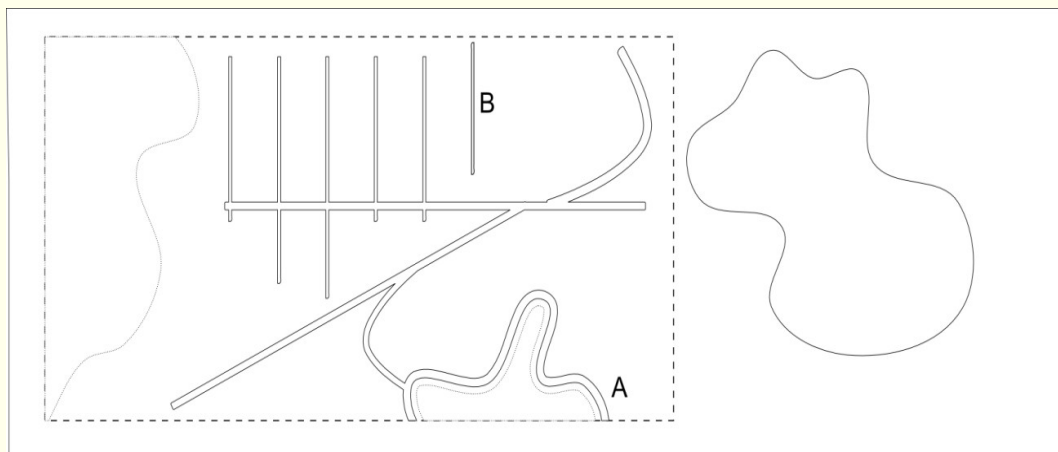
Exemplo: geometria inválida



Função sql:

```
create or replace function
validacao.SV_entidades_invalidas() RETURNS
SETOF record AS
$$
begin
return query select v1.id, v1.descricao, v1.the_geom
from via v1
where
ST_IsValid(v1.the_geom) = false
union all select area_t.id, area_t.descricao,
area_t.the_geom
from area_transitavel area_t
where
ST_IsValid(area_t.the_geom) = false;
return;
end;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

Exemplo: sistema viário – vias desconexas



Função sql:

```
SV_vias_proximidade_toque(limite_proximidad
e real)
returns setof record as $$
declare nome_funcao character varying :=
'SV_vias_proximidade_toque';
begin
if (select count(*) from
cache_funcoes_validadas where funcao =
nome_funcao) = 0 then
insert into cache_erros (id, descricao,
des_infr, the_geom, tipo_erro)
```

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO

Validação da tabela de atributos Entidades e atributos do modelo de dados da cartografia

LOCALIZAÇÃO	SISTEMA VIÁRIO	HIDROGRAFIA	BENFEITORIA	INFRAESTRUTURA
<ul style="list-style-type: none">• Localizacao (ponto)• descricao C,255	<ul style="list-style-type: none">• rodovia (linha)• descricao C, 255• tipo 'ACOSTAMENTO', 'CAMINHO_TRILHA', 'SEGMENTO_VIA', 'EIXO', 'PONTE', 'TUNEL_TRINCHEIRA', 'VIADUTO_ELEVADO', 'PINGUELA_ESTIVA'• sentido '-1', '0', '1'• dominio 'FEDERAL', 'ESTADUAL', 'MUNICIPAL', 'PARTICULAR'• situacao 'EM_CONSTRUÇÃO', 'PAVIMENTADA', 'NÃO_PAVIMENTADA'• des_infr C,255	<ul style="list-style-type: none">• hidrografia_poligonal (poligono)• descricao C,255• tipo 'RIO_MARGEM_DUPLA', 'CANAL', 'LAGO_PERENE', 'LAGO_INTERMITENTE', 'ALAGADO_COM_VEGETACAO', 'ALAGADO_SEM_VEGETACAO', 'MANGUE', 'VARZEA', 'AREIA', 'SALINA', 'DUNA', 'ILHA'• hidrografia_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'RIO_PERENE', 'RIO_INTERMITENTE', 'VALA', 'SEGMENTO_HIDROGRAFICO'• sentido '-1', '0', '1'• hidro_infra_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'DIQUE', 'PIER', 'CAIS', 'GALERIA', 'BARRAGEM'• hidro_infra_pontual (ponto)• descricao C,255• tipo 'BUEIRO'• hidro_infra_limite (linha)• descricao C,255• tipo 'LINHA_LITORANEA'	<ul style="list-style-type: none">• benfeitoria_poligonal (poligono)• descricao C,255• notavel 'TRUE', 'FALSE'• tipo 'EDIFICACAO', 'GUARITA_TELHEIRO_QUIOSQUE', 'CONSTRUÇÃO_FUNDACAO_RUINA', 'PISCINA', 'PLAYGROUND', 'CEMITERIO', 'CAMPO_FUTEBOL', 'QUADRA_ESPORTE', 'RELIGIOSO', 'FAROL', 'EDUCACIONAL', 'ACESSO_PUBLICO', 'ACESSO_PRIVADO', 'PISTA_POUSO', 'ORGAO_PUBLICO', 'SAUDE', 'OCUPACAO_DESORDENADA'• benfeitoria_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'MURO', 'CERCA', 'MURO_ARRIMO'	<ul style="list-style-type: none">• energia_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'LINHA_TRANSMISSORA', 'GASODUTO', 'OLEODUTO'• energia_pontual (ponto)• descricao C,255• tipo 'TORRE', 'ANTENA'• energia_poligonal (poligono)• descricao C,255• tipo 'SUBESTACAO'• agua_esgoto_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'ADUTORA'• agua_esgoto_poligonal (poligono)• descricao C,255• tipo 'RESERVATORIO', 'POCO_TANQUE_CAIXA_D_AGUA', 'ESTACAO_TRATAMENTO_AGUA_ESGOTO'
RESTITUIÇÃO				
<ul style="list-style-type: none">• restituicao (poligono)				
VEGETAÇÃO				
<ul style="list-style-type: none">• vegetacao (poligono)• tipo 'MATA', 'CULTURA', 'VEGETACAO'• descricao C,255				
GEODÉSIA				
<ul style="list-style-type: none">• rede_geodesica (ponto)• descricao C,255• origem 'IBGE', 'INCRRA', 'EMPRESA', 'PUBLICOS'• orientacao 'HORIZONTAL', 'VERTICAL', 'HORIZONTAL_VERTICAL'• elevacao N,10,10				
GEOMORFOLOGIA				
<ul style="list-style-type: none">• geomorfologia (poligono)• descricao C,255• tipo 'CORTE_ATERRO', 'MOVIMENTO_TERRA', 'AFLORAMENTO_ROCHOSO_ENROCAMENTO'				
ARTICULAÇÃO				
<ul style="list-style-type: none">• articulacao_folhas (poligono)• descricao C,255• v.a.• c.m.• d.m.• kapa				
			ALTIMETRIA	
			<ul style="list-style-type: none">• altimetria_linear (linha)• descricao C,255• elevacao N,10,10• tipo 'CURVA_MESTRA', 'CURVA_INTERMEDIARIA', 'SEGMENTO_CURVA_MESTRA', 'SEGMENTO_CURVA_INTERMEDIARIA'• altimetria_pontual (ponto)• descricao C,255• elevacao N,10,10• tipo 'PONTO_COTADO', 'PONTO_NIVEL_DAGUA'	
			LIMITES	
			<ul style="list-style-type: none">• limite_poligonal (poligono)• descricao C,255• tipo 'TERRENO_DE_MARINHA', 'ACRESCIDO_DE_TERRENO_DE_MARINHA', 'TERRENO_MARGINAL_DE_RIO_FEDERAL', 'ACRESCIDO_DE_TERRENO_MARGINAL_DE_RIO_FEDERAL'• limite_linear (linha)• descricao C,255• tipo 'LPM', 'LTM', 'LMEQ', 'LLTM'	

Função sql:

VALIDAÇÃO DE ARQUIVO – RODOVIA

```
create or replace view sv_tipo_invalido_via as select id, the_geom, "" || tipo || ""  
não é um tipo válido.' as detalhamento, des_infr, 'sv_tipo_invalido_via' AS erro  
from via where tipo not in ('ACOSTAMENTO', 'CAMINHO_TRILHA',  
'SEGMENTO_VIA', 'EIXO', 'PONTE', 'TUNEL_TRINCHEIRA',  
'VIADUTO_ELEVADO', 'PINGUELA_ESTIVA', 'VIA', 'RODOVIA');
```

```
create or replace view sv_sentido_invalido_via as select id, the_geom, "" || sentido  
|| "" não é um sentido válido.' as detalhamento, des_infr, 'sv_sentido_invalido_via'  
AS erro from via where sentido not in ('0', '1', '-1') and tipo = 'EIXO';
```

```
create or replace view sv_dominio_invalido_via as select id, the_geom, "" || dominio || "" não  
é um domínio válido.' as detalhamento, des_infr, 'sv_dominio_invalido_via' AS erro  
from via where dominio not in ('FEDERAL','ESTADUAL',  
'MUNICIPAL','FEDERAL_ESTADUAL', 'PARTICULAR')
```

carita.sampaio@planejamento.gov.br
Esplanada dos Ministérios bloco C sala 239
Brasília/DF
Fone: (61) 20201255



Ministério do
Planejamento

