

Revista Brasileira de Cartografia (2012) N° 64/1: 103-111
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PARA INTEGRAÇÃO DE DADOS ALFANUMÉRICOS E ESPACIAIS PARA APOIO À TOMADA DE DECISÃO

*Information Architecture for Integration Spatial and Alphanumeric Data to
Support Decision Making*

**Mona Lisa Lobo de Souza Choas, Antonio Nuno de Castro Santa Rosa,
Mamede Lima-Marques & Henrique Llacer Roig**

Universidade de Brasília – UnB

Instituto de Geociências – IG/ Instituto Central de Ciências - ICC

Campus Universitário Darcy Ribeiro – Asa Norte - 70910-000 - Brasília-DF, Brasil
{imchoas, nunos, mamede, roig}@unb.br

Recebido em 02 Abril, 2010/ Aceito em 27 Junho, 2010

Received on April 02, 2010/ Accepted on June 27, 2010

RESUMO

O presente trabalho descreve a proposta de um modelo de Arquitetura da Informação para integração de dados alfanuméricos e espaciais para apoio à tomada de decisão na gestão administrativa. Tomou-se o caso da gestão do espaço físico da Universidade de Brasília como referencia. No modelo foram utilizados os dados alfanuméricos e espaciais do *Campus* da Universidade de Brasília. Os dados alfanuméricos foram preparados a partir de estudo e análise do contexto da UnB. Os dados espaciais foram obtidos transformando plantas arquitetônicas em dados vetoriais georreferenciados. A Gestão Administrativa da UnB sempre utilizou estes dados para seu planejamento, porém não utilizava com um relacionamento automático levando em consideração os dados espaciais. Então o banco de dados espacial modelado com o conceito de objeto relacional, tornou eficaz a utilização do mesmo quando associado aos processos de gestão administrativa da Universidade. A gestão da Universidade passa a ser um usuário deste produto em um modelo a ser utilizado pela Administração Central. Este protótipo dará condições de analisar informações sobre as edificações de cada *campi* com base em seus atributos e localização espacial, o que pode ser utilizado para auxiliar na tomada de decisão da Administração Central da Universidade.

Palavras chaves: Banco de Dado Espacial, Gestão Administrativa, Espaço Físico.

ABSTRACT

This paper describes the implementation of a software prototype that shows the effectiveness of object-relational model used in Administrative Management space physicist at the University of Brasilia. The model was used alphanumeric data and spatial *campus* of the University of Brasilia. The alphanumeric part of a relational database from the University of Brasilia and in this study was complemented, spatial data were obtained by transforming architectural plans in georeferenced vector data. The Administrative Management Brasilia always used these data for planning, but did not use a relationship taking into account the automatic spatial data. Then the spatial database modeled with the concept of object relational, make effective use of even when associated to the administrative management of the University. The management of the University becomes a user of this product in a model to be used by Central Administration. This

prototype will be able to analyze information about the buildings on each *campus* based on their attributes and spatial location, which can be used to assist in decision-making Central Administration of the University.

Key words: Spatial Database, Administrative Management, Physical Space.

1. INTRODUÇÃO

A utilização dos dados espaciais integrados a outro tipo de dados e que possam ser utilizados para auxiliar na tomada de decisão na Gestão Administrativa em geral, tem sido um grande desafio nesta década para o geoprocessamento, como demonstrado por: Medeiros (2008), Ceará (2007), Moura (2003a), Moura (2003b) e Filho *et al.* (2001).

Neste estudo apresenta-se proposta de um modelo de Arquitetura da Informação para integração de dados alfanuméricos e espaciais para apoio à tomada de decisão na gestão administrativa. Utilizou-se dados espaciais da Universidade de Brasília integrados a dados alfanuméricos, armazenados em um banco de dados não espacial. Por modelo de Arquitetura da Informação compreende-se metodologia de desenho que se aplica a qualquer ambiente informacional, sendo este compreendido como um espaço localizado em um contexto; constituído por conteúdos em fluxo; que serve a uma comunidade de usuários. A finalidade da Arquitetura da Informação é, portanto, viabilizar o fluxo efetivo de informações por meio do desenho de ambientes de informação (Lima-Marques *et al.*, 2005).

Os dados espaciais utilizados no protótipo correspondem aos da Biblioteca Central e relacionados ao conjunto de dados alfanuméricos da UnB, *campus* Darcy Ribeiro. A integração destes dados foi realizada utilizando a ferramenta de banco de dados Postgre/Postgis, que é *Open Source*, baseado no Modelo Objeto Relacional e seus conceitos fundamentais Câmara (2009), Almeida, *et al.* (2007), Câmara *et al.* (2001a) e Câmara *et al.* (2001b).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de Estudo

A Universidade de Brasília da UnB possui vários *Campi* no Distrito Federal, sendo que o maior deles, o *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, abriga mais de 118 edificações, praças, vias e estacionamentos distribuídos por uma área de 395 hectares, onde circulam cerca de 35.000 pessoas e

25.000 veículos diariamente. Possui um total de 500.000 metros quadrados de área construída (Figura 1).

Além dos *Campi* há as unidades dispersas como a Fazenda Água Limpa, o Hospital Universitário de Brasília, o Edifício JK, o Edifício Anápolis, dentre outros.

Dentre os edifícios da universidade escolheu-se como objeto de pesquisa o uso e ocupação dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central/BCE, que é o piloto, para gerar dados e indicadores de geogestão podendo ser estendido a todos os outros espaços físicos dos *Campi* e unidades dispersas da UnB e outras Universidades Brasileiras.

2.2 Sistema de Sinalização

O Sistema de Sinalização objetiva orientar e informar à comunidade universitária, por meio de elementos simples, leves e de fácil assimilação. Compõe-se de placas internas e externas; painéis; totens; marca escultural e adesivos em vinil. A localização dos pontos foram relacionados às informações alfanuméricas e seguindo o padrão da simbologia definida por UnB (2007) e baseado em Erba *et al.* (2005), UnB (1998), Distrito Federal (1988) e UnB (1969). Todos estes dados são utilizados de forma visual seja por murais eletrônicos e pelo *site* da UnB, gerando com isto um conforto maior aos usuários do *campus*.

2.3 Ambiente Computacional

No ambiente computacional se utilizou os seguintes softwares: ArcGIS 9.3, AutoCAD 2008, Corel Draw X14, DBDesign, GeoNetWork,

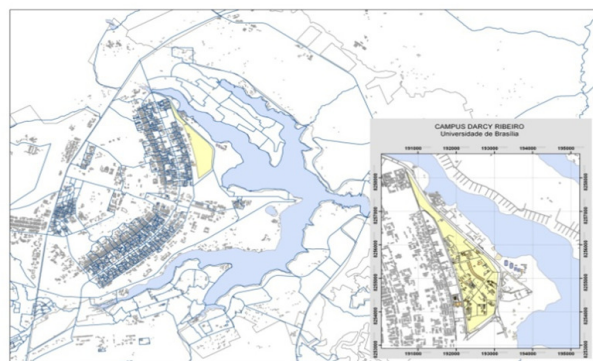


Fig. 1 - Localização do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro em Brasília - DF.

Geoserver, GvSIG, Microsoft Office 2007, ODBC, PostgreSQL 8.3, PostGIS, Quantum GIS, Tomcat e Windows XP. Todos esses softwares fazem parte de uma ramificação da engenharia de software voltada para a Geotecnologia Costa e Silva (2009), Queiroz e Ferreira (2006), Reolon (2008) e Silva (2004).

2.4 Dados

A base dos dados utilizada foi a existente na Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV da Diretoria de Engenharia e Arquitetura/DENA da Prefeitura do *Campus* da Universidade de Brasília (UnB, 2007), que é composta pelos seguintes dados:

1. Imagem do sensor IKONOS (georreferenciada) do Distrito Federal, 2006, resolução radiométrica: 16 bits, projeção UTM WGS-84 Zona 23S;
2. Ortofotos, 2007, produzidas pela extinta Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central/ CODEPLAN, escala 1:2000;
3. Plano Diretor do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília;
4. Plantas baixas cadastrais do edifício BCE pertencente aos Centros de Custo da Biblioteca Central e Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID em DWG, programa Auto CAD, versão 2008, contendo plantas dos níveis: Subsolo 1, Subsolo 2, Térreo e Pavimento 1;
5. Plantas Cadastrais com a ocupação dos espaços físicos por Centro de Custo/Órgão;
6. Registro Arquitetônico das Edificações do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro;
7. Dados cadastrais dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília, em planilhas Excel;
8. Plantas Cadastrais com a ocupação dos espaços físicos por Centro de Custo/Órgão.

O relatório de ocupação dos espaços físicos por Centro de Custo organizado pela PRC/DENA/CCV surgiu devido à necessidade de facilitar a localização das áreas dos Centros de Custo da Universidade de Brasília. Os Centros de Custo correspondem às unidades administrativas e acadêmicas do *Campus*, que são divididas obedecendo a uma subordinação hierárquica, conforme estrutura organizacional da UnB (UnB, 1998) e UnB (1969). Sendo assim, cada unidade

acadêmica é formada por institutos, faculdades, departamentos, secretarias, laboratórios, assessorias, etc.

9. Cadastro de plantas (mapas) de arquitetura (projetos de arquitetura do edifício da BCE) e engenharia (infraestrutura: redes de água, esgoto, elétrica, telefonia, lógica, sistema viário, etc).

2.5 Metodologia

Este estudo foi com base em diversos autores, entre eles: Ceará (2007), Leite (2006), Moreira (2003a), Moura (2003b), Oliveira e Oliveira (2003), Carvalho (2002), Cordovez (2002) e Rodrigues (1990). Estes autores dão ênfase ao espaço físico externo às edificações. Na metodologia aqui descrita considerou-se conceitos do interior das edificações.

Em seguida faz-se uma descrição dos passos que foram realizados para se ter os resultados apresentados neste artigo e que podem se caracterizar como uma metodologia de construção de modelos de Arquitetura da Informação, considerando os seguintes passos:

1. Aquisição dos dados alfanuméricos e geográficos da Prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília;
2. Correção dos dados alfanuméricos e geográficos, através das plantas cadastrais do edifício da Biblioteca Central;
3. Levantamento e estruturação dos dados alfanuméricos junto à equipe da Prefeitura do *Campus* e do Centro de Informática da Universidade de Brasília;
4. Coleta das coordenadas UTM do edifício da BCE, através de GPS (*Global Positioning System*).
5. Georreferenciamento dos dados geográficos a partir das plantas cadastrais;
6. Criação das camadas de informação em arquivos de formato *shapefile*, utilizando o software *GvSIG*;
7. Criação do modelo lógico utilizando o software *DBDesigner*;
8. Criação das tabelas e povoamento dos dados espaciais;
9. Realização da conectividade entre Postgre, Geoserver e GeoNetwork para publicação dos dados na Web.
10. Utilizando consultas espaciais ao banco para cada caso estudado pode-se obter resultados integrados de dados espaciais com alfanuméricos.

Estas etapas da metodologia visa atender a modelos conceituais de processos que estão sendo aplicados na administração central da UnB.

2.6 Aquisição dos dados

Os dados para o projeto foram obtidos, em etapas distintas, junto à Prefeitura do *Campus*, aos Centros de Custo da Biblioteca Central/BCE e do CID, e através de pesquisas de campo.

Foram realizadas visitas aos espaços físicos da BCE e definindo os pontos utilizando as plantas que foram georeferenciadas com pontos outdoor utilizando o GPS. Estes pontos foram convertidos e corrigidos em coordenadas UTM, através de produtos do sensoramento remoto (imagens de satélite e fotografias aéreas).

Foram realizadas vistorias no edifício da BCE para verificação dos dados utilizados pela PRC/UnB para a compatibilização entre as plantas cadastrais da BCE por pavimento e as planilhas de dados em *Excel*;

2.7 Diagnóstico dos Dados e Análise

Quanto aos dados fornecidos pela PRC/UnB foram observados os seguintes pontos:

1. Falta de atualização da base cartográfica utilizada a partir de ortofotos digitais de 1997;
2. As plantas cadastrais encontravam-se sem georreferenciamento;
3. Os atributos constantes das planilhas em *Excel* necessitavam de padronização.
4. Várias representações de linhas e pontos apresentavam duplicidade, gerando ambigüidade nos dados sendo solucionado este problema com a verificação de campo.
5. Os atributos se encontravam em planilha *Excel* referente a cada Edifício e a cada Centro de Custo/Órgão;
6. Alguns dados das plantas cadastrais não apresentavam compatibilização com os dados constantes nas planilhas em *Excel*;
7. Os espaços físicos constantes nas plantas cadastrais as áreas abertas não eram representadas pelo elemento geométrico do polígono.

2.8 Ajustes nos dados espaciais e alfanuméricos

Foram realizados os seguintes ajustes:

1. Conversão das camadas para uma mesma representação de um objeto;

Nas plantas de arquitetura que continha mais de uma camada, foram realizadas conversão para um único objeto geométrico.

2. Foram realizados levantamentos no edifício da Biblioteca para compatibilizar os dados da planilha em *Excel* existente na PRC com os dados espaciais das plantas de arquitetura em arquivos de extensão DWG. Verificou-se que a nomenclatura de alguns espaços físicos, bem como áreas, endereços e circulações não correspondiam com os dados levantados pela PRC.

Foram removidos atributos de igual conteúdo e definido suas informações corretas em seguida atualizadas no banco Postgre/Postgis conforme Queiroz e Ferreira (2006) e Moura (2003).

Na conversão de arquivos gráficos de extensão DWG para shapefile, foram utilizados os passos computacionais descritos na apostila de Costa e Silva (2009).

3. Atualização e padronização dos planos de informação extraídos da base cartográfica associada às ortofotos, tais como: curva de nível, vias, eixo de vias (feições do tipo linha), e edificações, áreas diversas, perímetro, de glebas, etc (feições do tipo polígono), seguindo as referências: Davis Junior e Oliveira (2002), Davis Junior *et al.* (2002), Lima (2002) e UnB (2007).

2.9 Organização dos dados espaciais

Os arquivos existentes na Prefeitura do *Campus* foram desenhados utilizando o *software AutoCAD* da Autodesk, com extensão DWG.

Para cada arquivo de um pavimento do edifício da Biblioteca Central foram geradas três camadas de informações.

Na distribuição e organização dos dados considerou-se primeiramente os arquivos em DWG, a seguir listados:

à Biblioteca Central – Pavimentos: subsolo 1, subsolo 2, Térreo e Pavimento 1.

à Para as áreas de engenharia e arquitetura foram consideradas as áreas de Arquitetura, Engenharia, Comunicação visual, Paisagismo, etc.

à Para as áreas de Arquitetura foi considerada a representação pela letra “A”. Para a área de Engenharia: Estrutura e Fundações, a letra “E” e as seguintes instalações: Instalações Elétricas e Eletrônicas, Instalações de Telefonia, Instalações de Cabeamento Estruturado, Instalações

Hidráulicas, Instalações Sanitárias, Instalações de Drenagem e Águas Pluviais, Instalações Mecânicas e de Utilidades e Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio. Considerou-se a letra “I” seguida de uma segunda que representasse cada instalação, como IE, IT, IC, IH, IS, ID, IM, IPI.

2.10 Estruturação dos dados do Cadastro do Espaço Físico

Os dados alfanuméricos foram levantados, organizados e estruturados, a partir das necessidades e dos processos existentes referentes aos espaços externos da malha urbana e das edificações da Universidade de Brasília, contemplando o edifício da BCE para este estudo (Hochheim, 1996).

A seguir apresentam-se as classes de dados alfanuméricos referentes aos espaços físicos que foram utilizadas no projeto:

Localização Urbana:

Campi: *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Faculdade UnB-Ceilândia/FUC, Faculdade UnB-Gama/FUG e Faculdade UnB-Planaltina/FUP;

Unidades Dispersas: Casa Oscar Niemeyer, Fazenda Água Limpa/FAL, Hospital Universitário/HUB, Núcleo de Extensão de Brazlândia, etc;

Edificações;

Espaços Descobertos: Mobilidade (Calçadas, Ciclovias e Vias), Edificações Descobertas (Concha Acústica, Teatro de Arena);

Edificações Desportivas: Piscinas, Parques Aquáticos, Estádios, Quadras, Campos, Praças e Estacionamentos;

Elementos e Componentes: Pontos de Ônibus, Obras de Arte Fixas e Monumentos, Mobiliário Fixo e Equipamentos e Fauna e Flora;

Ambientes;

Uso: Macro Uso, Ocupação, Uso, Área Acadêmica, Caracterização, Tipo, Classe, Turno e Periculosidade;

Nomenclatura;

Infraestrutura: Arquitetura, Instalações hidráulicas, Instalações Sanitárias, Drenagem e Águas Pluviais, Instalações Elétricas e Eletrônicas, Sistema de Cabeamento estruturado, Telefonia, Instalações Mecânicas e de Utilidades, Gás Combustível, Vapor, Ar Comprimido, Vácuo, Oxigênio e Prevenção e Combate a Incêndio;

Estrutura Organizacional: Espaço físico interno e externo;

Elementos de Comunicação Visual: Sinalização Viária Externa, Sinalização de orientação externa, Sinalização de identificação externa, Sinalização Vertical, Sinalização Horizontal, Indicação de Estacionamento Privativo (Externo), Elemento Marca escultural, Tótems: Identificação externa, Orientação externa e interna e Estacionamento Externo, Placas e Painéis;

Dados Documentais: Mapas e Projetos de Arquitetura, Instalações, Fundação, Estrutura, Comunicação Visual, Paisagismo, etc em arquivos vetoriais, em texto ou imagens;

Consultas; Histórico de Localização Urbana, Histórico das Edificações e Histórico das Edificações Descobertas, inclusive com áreas externas.

2.11 Modelagem objeto relacional

Utilizando o software DBdesigner para modelar a base de dados constituída das seguintes tabelas e seus atributos descritos na Figura 2:

Localização Urbana, Gleba, Edificações, Ala, Bloco, Pavimento, Módulo, Espaços Descobertos, Mobilidade (Calçadas, Ciclovias e Vias) Edificações Descobertas (Concha Acústica, Teatro de Arena), Estacionamentos, Elementos e Componentes, Ponto de Ônibus, Obras de Arte Fixas e Monumentos, Fauna e Flora, Mobiliário Fixo e Equipamentos, Órgãos Internos, Órgãos externos, Elementos de Comunicação Visual, Sinalização Viária, Marca Escultural Externa, Tótem, Placas, Painel, Ambientes, Uso, Nomenclatura, Arquitetura e Urbanismo, Infraestrutura, Instalações Hidráulicas, Instalações Sanitárias, Drenagem de Águas Pluviais, Instalações Elétricas e Eletrônicas, Telefonia, Sistema de Cabeamento Estruturado, Instalações Mecânicas e de Utilidades, e Prevenção e Combate a Incêndio. Todas as tabelas foram relacionadas através de suas chaves primária e estrangeira no Banco Postgre/Postgis, em seguida a figura do modelo físico aplicado ao problema.

4. RESULTADOS

O modelo físico do problema permite realizar diversos tipos de consultas ao banco de dados utilizando tanto com atributos alfanuméricos como o atributo espacial. Os resultados mostrados abaixo



Fig. 2 - Modelo Lógico.

possibilitam verificar como o processo ficou automatizado.

4.1 Consultas

Nos exemplos de 1, 2, 3, 4, e 5 mostra-se os resultados das consultas em atributos alfanuméricos e determina-se seus respectivos resultados espaciais e que permite visualizar de forma simplificada pela Web ou outra forma de mídia. Não apresenta-se consultas espaciais por que neste estágio do protótipo o banco de dados encontra-se mais completo em dados alfanuméricos.

1. Dados de uso dos espaços físicos ‘acervos’ cadastrados no edifício BCE (Fig. 3 e 4).
2. Dados dos espaços físicos do Centro de Custo ‘BCE’ cadastrados no edifício BCE (Fig.5 e 6).
3. Dados dos espaços físicos ‘salas de aula’ cadastrados no edifício da BCE (Fig. 7 e 8).
4. Dados dos espaços físicos ‘sanitários femininos’ cadastrados no edifício BCE (Fig. 9 e 10).
5. Dados dos espaços físicos ‘salas de professores’ cadastrados no edifício BCE (Fig. 11 e 12).

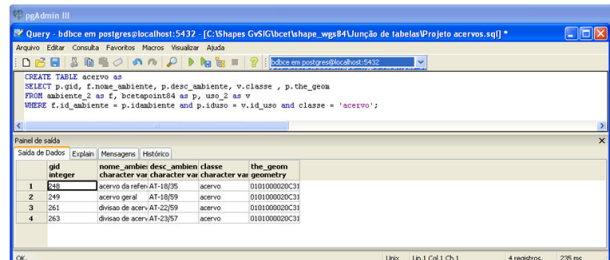


Fig. 3 - Resultado da consulta para localização de ambientes com o uso ‘acervo’ no edifício BCE.

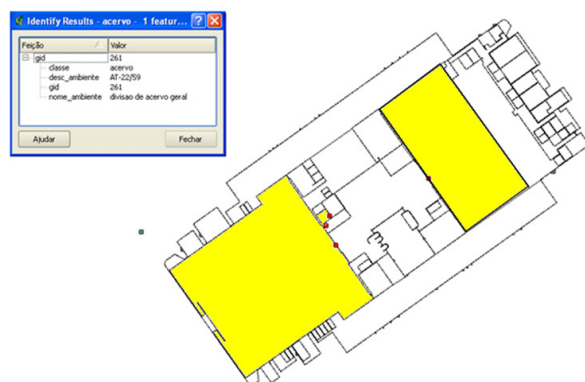


Fig. 4 - Visualização dos ‘acervos’ no edifício BCE

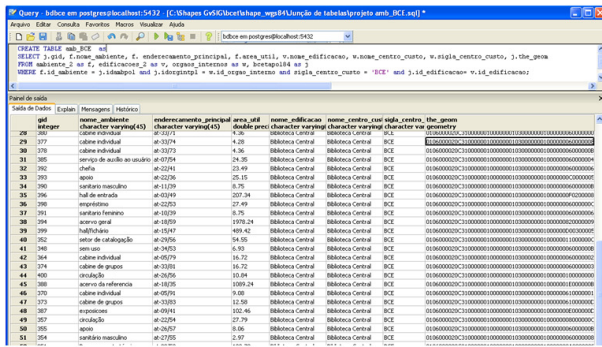


Fig. 5 - Resultado da consulta para localização de ‘ambientes da BCE’ no edifício BCE

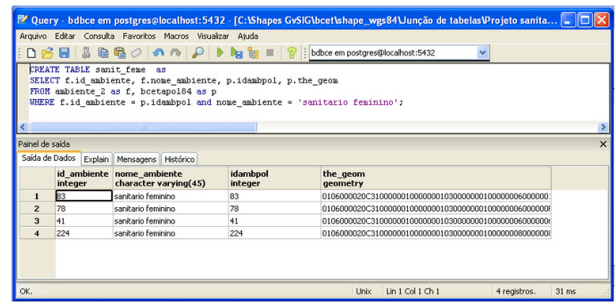


Fig. 9 - Resultado da consulta para localização de ‘sanitários femininos’ no edifício BCE

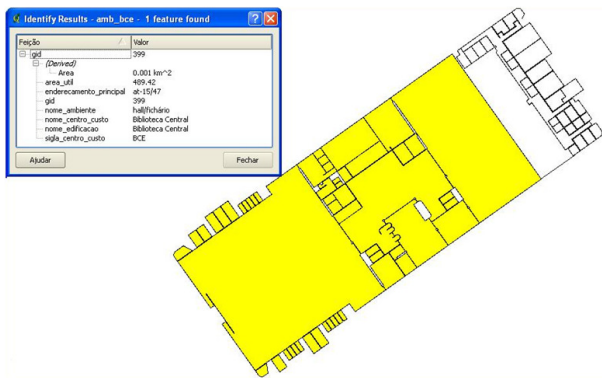


Fig. 6 - Visualização dos ambientes do centro de custo ‘BCE’ no edifício BCE

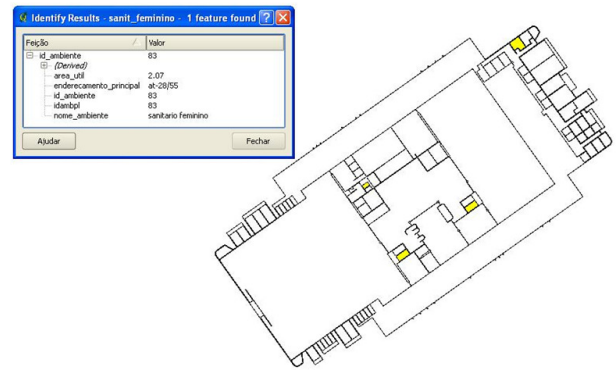


Fig. 10 - Visualização de sanitários femininos localizados no térreo no edifício BCE

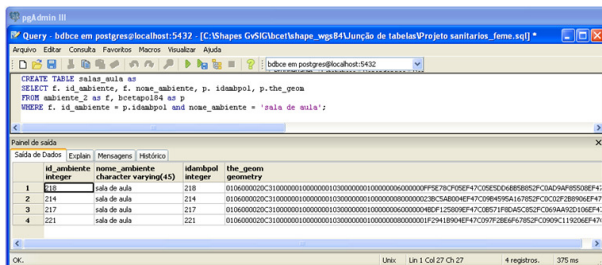


Fig. 7 - Resultado da consulta para localização de ambientes ‘salas de aula’ no edifício BCE.

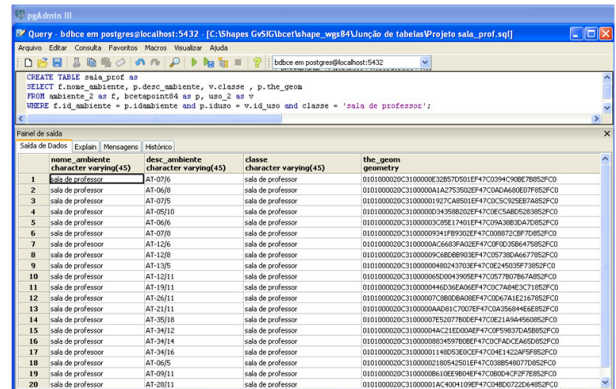


Fig. 11 – Resultado da consulta para localização de ‘salas de professores’ no edifício BCE

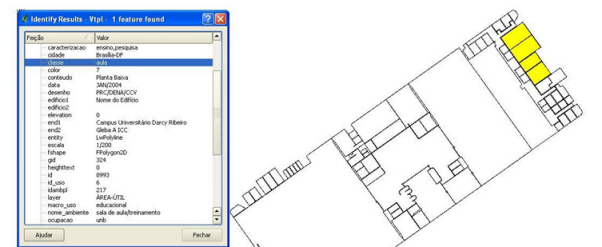


Fig. 8 - Visualização de salas de aula localizadas no térreo no edifício BCE

4.2 Aplicação na Web

Os resultados das consultas podem ser organizados em um gerenciador de Metadados que é *Open Source* e chamado *GeoNetwork*, o que possibilita sua divulgação pela WEB de forma padronizada pela Comissão Nacional de Cartografia.

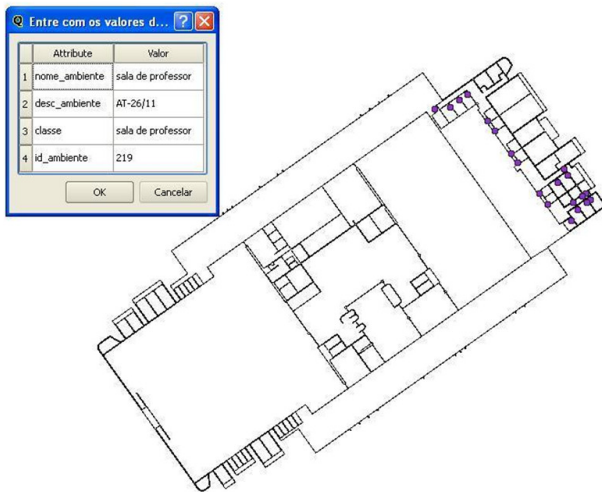


Fig. 12 - Visualização de salas de professores localizadas no edifício BCE

5. DISCUSSÕES

Analisar, organizar, corrigir, atualizar e possibilitar a integração dos dados espaciais e alfanuméricos dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília;

Democratizar a informação, para os vários segmentos da Universidade de Brasília

Terá importância para ser replicado a outras universidades brasileiras, que também possuem muitos dados de seus espaços físicos.

As consultas e relatórios poderão ser executados com base nos atributos espaciais quando o banco estiver com uma carga espacial mais completa.

Possibilidade de levantamento de indicadores para auxiliar na geogestão dos espaços físicos pela administração da Universidade de Brasília.

6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e discutidos no presente trabalho pode-se concluir que:

Os dados estruturados e espacializados proporcionarão à Universidade de Brasília uma melhoria na área do planejamento administrativo utilizando as consultas dos atributos alfanuméricos com a publicação dos resultados espaciais.

Após a conclusão desse projeto, a Universidade poderá ter um controle sistemático dos seus *Campi* e Unidades Dispersas no que diz respeito a seus espaços físicos.

Uma pequena contribuição com esta aplicação para o entendimento de relacionarmos dados espaciais *internos* e externos as edificações.

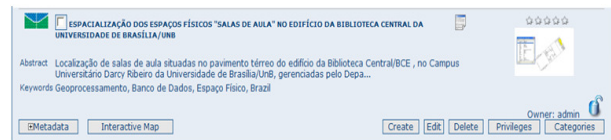


Fig. 13 - Visualização do projeto de localização de salas de aula no pavimento térreo do edifício BCE.

7. TRABALHOS FUTUROS

As consultas espaciais ao banco de dados espaciais poderiam fazer parte de um modelo computacional dos processos de tomada de decisão na gestão administrativa da UnB.

Criar representação espacial (passeio virtual) dos espaços físicos e seus elementos (mobiliário urbano, paisagismo, comunicação visual, etc.), incluindo detalhes arquitetônicos das edificações.

Estender para outras edificações da UnB a mesma abordagem para refinamento do modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C. M. de; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. **Geoinformação em Urbanismo: Cidade Real X Cidade Virtual**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 366p.

CÂMARA, G. 2001. Representação computacional de dados geográficos. In: CASANOVA, M.; CÂMARA, G.; DAVIS, C.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G. R. (Orgs.). **Banco de dados geográficos**. 2009. cap. 1.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; MEDEIROS, J. S. de. Fundamentos Epistemológicos da Ciência da GeoInformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. (Orgs.). **Introdução à ciência da geoinformação**. 2001a. cap. 5. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação: Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE (INPE-8563-PRE/ 307. São Paulo/SP). 2001b.

CARVALHO, S. S. de. 2002. Áreas Livres para Ocupação Urbana no Município de Salvador: uma aplicação de tecnologias de geoprocessamento em análise espacial. **Cadernos PPG-AU/UFBA**, v. 8, n. 2, p. 101-114, 2009.

- CORDOVEZ, J. C. G. 2002. **Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão Urbana**. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, 1., 2002, Aracaju/SE. **Anais...** Aracaju/SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002, 19 p.
- COSTA, H. de C.; SILVA, M. V. A. da. 2009. **Curso de GvSIG**. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA. Universidade Federal de Goiás – UFG Disponível em acesso: abril 2009.
- DAVIS JUNIOR, C. A. **Múltiplas Representações em Sistemas de informação Geográficos**. 2000. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) - UFMG, Belo Horizonte, 2000.
- DAVIS JUNIOR, C. A.; OLIVEIRA, P. A. SIG Interoperável e Distribuído para Administrações Municipais de Grande Porte. **Informática Pública**, ano 4, n. 1, p. 121-141, 2002.
- DAVIS JUNIOR, C. A.; ALVES, L. L. 2006. Infra estruturas de dados espaciais: potencial para uso local. **Informática Pública**, v. 8, n.1, p. 65-80.
- ERBA, D. A.; OLIVEIRA, F. L. de; LIMA JUNIOR, P. de N. 2005. **Cadastro Multifinalitário como Instrumento da Política Fiscal e Urbana**. Rio de Janeiro/RJ. 144 p.
- LISBOA FILHO, J.; IOCHPE, C.; BORGES, K. A. V. 2001. Reutilização de Esquema de Banco de Dados em Aplicações de Gestão Urbana. **Informática Pública**, v. 4, n.1, p. 105-119.
- HOCHHEIM, N. 1996 **Curso de cadastro técnico urbano**. Santa Maria – apostila.
- LEITE, M. E. 2006. **Geoprocessamento Aplicado ao estudo do Espaço Urbano: caso da Cidade de Montes Claros/MG**. 2006. 177 f. Dissertações (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2006.
- LIMA, P. **Intercâmbio de Dados Espaciais: Modelos, Formatos e Conversores**. 2002. 79 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos/SP. 2009.
- LIMA-MARQUES, M.; MACEDO, F. L. O. Arquitetura da Informação: base para a Gestão do Conhecimento . In: TARAPANOFF, K. (Org.). **Gestão da Informação e do Conhecimento em Organizações**. 1 ed. São Paulo: Glonal Editora, 2005. p. 177-192.
- MEDEIROS, C. N. de. 2008. **Sistema de Informação Geográfica (SIG) como Ferramenta de Apoio à Gestão Pública : Caso do Município de Caucaia-CE**. Fortaleza/CE: Governo do Estado do Ceará, SEPLAG/IPECE.
- MOREIRA, M. A. 2003. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. Viçosa: UFV, 422 p.
- MOURA, A. C. M. 2003. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte/MG, 294 p.
- OLIVEIRA, P. A.; OLIVEIRA, M. P. G. Usos de um sistema de Informação Geográfica em Cadastro Técnico Municipal: A experiência de Belo Horizonte, **Informática Pública**, v. 7., n. 2., p. 67-84, 2005.
- QUEIROZ, G. R.; FERREIRA, K. R. **Tutorial sobre Bancos de Dados Geográficos – GeoBrasil**. São José dos Campos: INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. 104 p.
- REOLON, C. A. **Geotecnologias à cartografia temática: GvSIG**. Marechal Cândido Rondon, Paraná-Brasil: AGB, 2008. 54 p.
- RODRIGUES, M. **Introdução ao Geoprocessamento**. In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, 1., 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1990. v.1, p. 1-26.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Centro de Planejamento Oscar Niemeyer. 1998. **Plano Diretor Físico do Campus Universitário Darcy Ribeiro**. Brasília, 1998. 83 p.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual, Diretoria De Engenharia e Arquitetura, Prefeitura do *Campus*. 2007. **Manual do Sistema de Sinalização da Universidade de Brasília**, Brasília-DF.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Conselho Diretor da Fundação Universidade de Brasília. 1969. **Assim é a Universidade de Brasília**. Composto e impresso no Serviço Gráfico do Senado Federal – de 20 a 25.10.1969. 59 p.