



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**GEOGESTÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA UTILIZANDO O BANCO ESPACIAL POSTGRE/POSTGIS**

**MONA LISA LOBO DE SOUZA CHOAS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Nº 010**

**BRASÍLIA – DF  
2010**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UnB  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/IG  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS**

**GEOGESTÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA UTILIZANDO O BANCO ESPACIAL POSTGRE/POSTGIS**

**MONA LISA LOBO DE SOUZA CHOAS**

**ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO NUNO DE CASTRO SANTA ROSA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM GEOCIÊNCIAS  
ÁREA DE GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE AMBIENTAL**

**BRASÍLIA – DF  
ABRIL DE 2010**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UnB  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/IG  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS**

**GEOGESTÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA UTILIZANDO O BANCO ESPACIAL POSTGRE/POSTGIS**

**MONA LISA LOBO DE SOUZA CHOAS**

**Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Geociências  
Aplicadas, do Instituto de Geociências da  
Universidade de Brasília, como parte dos  
requisitos para obtenção do grau de  
Mestre em Geociências.**

**APROVADA POR:**

---

**Prof. Dr. Antonio Nuno de Castro Santa Rosa (IG/UnB)  
(Orientador)**

---

**Prof. Dr. Henrique Llacer Roig (IG/UnB)  
(Suplente)**

---

**Prof. Dr. Mamede Lima-Marques (CID/UnB)  
(Examinador Interno)**

**BRASÍLIA, 27 de ABRIL DE 2010.**

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

CHOAS, M. L. L. de S. (2010). Geogestão dos Espaços Físicos da Universidade de Brasília utilizando o Banco Espacial Postgre/PostGIS. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 133 p.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

AUTOR: Mona Lisa Lobo de Souza Choas.

TÍTULO: Geogestão dos Espaços Físicos da Universidade de Brasília utilizando o Banco Espacial Postgre/PostGIS.

GRAU: Mestre

ANO: 2010

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

Mona Lisa Lobo de Souza Choas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

- L533g** Choas, Mona Lisa Lobo de Souza, 1956-  
**Geogestão dos Espaços Físicos da Universidade de Brasília  
utilizando o Banco Espacial Postgre/PostGIS  
- Mona Lisa Lobo de Souza Choas. - 2010.**  
132 f.  
Orientador: Antonio Nuno de Castro Santa Rosa.  
**Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília,  
Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas.**  
Inclui bibliografia.  
1. 1. Geoprocessamento e Análise Ambiental - Dissertações. I.  
Rosa, Antonio Nuno de Castro S.. II. Universidade de Brasília.  
Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas. III.  
Título.

**CDU: 911:681.3**

---

“As cidades crescem e incham.  
Incham na medida em que adoecem  
e se mostram incapazes de digerir  
e assimilar as populações que engolem e geram.  
A única saída para essa época de mudanças  
consiste, ao que tudo indica, em aprofundar a revolução  
até a superação do contraste cidade-campo.  
É necessário criar condições para que  
toda a população de cada país,  
cada continente e do planeta todo  
possa desfrutar os benefícios da vida urbana.  
Em outras palavras, a humanidade só encontrará  
a paz que deseja quando todos os homens  
puderem fruir os melhores frutos da civilização –  
e o espaço urbano sido, através da história,  
a forja das revoluções, o berço e a pátria das civilizações.”

Edgar Albuquerque Graeff

Brasília, novembro 1978

## AGRADECIMENTOS

---

Ao Grande Arquiteto do Universo e seus mensageiros de luz pela proteção e pela vida.

Aos meus pais Amador e Dulce que sempre foram o meu maior exemplo de vida, carinho e dedicação.

Ao meu companheiro Ivan, pela compreensão, paciência e amor.

Aos meus filhos Daniel, Ivone e Moisés, meu neto Matheus e familiares, que me proporcionaram o incentivo para a realização de mais uma etapa de minha vida.

Ao orientador e amigo, professor Antonio Nuno, pela dedicação e conhecimentos transmitidos.

Ao professor Henrique Roig, pelo apoio e colaboração.

Ao professor Mamede Marques, pela amizade, parceria e pela luta conjunta para que esse projeto faça parte da história da Universidade de Brasília.

Aos amigos da Prefeitura do *Campus*, Eduardo e Silvina, que me acompanharam e lutaram lado a lado, para que este projeto pudesse se concretizar.

À equipe do Centro de Informática/CPD, pelo apoio e colaboração.

Aos colegas do curso de pós-graduação, em especial aos amigos Kleber, Leno, Tatiana, Sandra, Sérgio, César, Paulo Henrique, Márcia, Michelle e Inara, pela ajuda prestada nos momentos que precisei e, principalmente, pelo ambiente amistoso e amigável.

Aos professores do curso, pelo aprendizado e formação profissional.

Ao Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, pela oportunidade de realização de um sonho e pelo acolhimento, apoio e excelente ambiente.

Obrigada a todos!

**“aos meus pais, Amador e Dulce, ao Ivan,  
meu marido e aos meus filhos, Daniel, Ivone  
e Moisés, meu neto Matheus e familiares”.**

	Página
<b>Índice de Figuras</b> .....	i
<b>Índice de Tabelas</b> .....	v
<b>Índice de Siglas</b> .....	vii
<b>Índice de Apêndices</b> .....	ix
<b>Índice de Anexos</b> .....	xi
<b>Resumo</b> .....	xii
<b>Abstract</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I – APRESENTAÇÃO</b>	
1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	3
1.2.1 Histórico.....	4
1.2.2 O edifício da BCE.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	9
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	10
<b>CAPÍTULO II – FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	
2.1 PLANEJAMENTO URBANO.....	11
2.2 PLANO DIRETOR.....	12
2.3 O PROGRAMA REUNI.....	14
2.4 O CADASTRO.....	14
2.5 GEOPROCESSAMENTO.....	19
2.6 GEOINFORMAÇÃO EM ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS.....	24
2.7 ESPAÇO GEOGRÁFICO.....	25
2.8 O UNIVERSO ONTOLÓGICO.....	27
2.9 GEOCODIFICAÇÃO.....	28
2.10 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO.....	29
2.11 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS/SIG.....	30
2.12 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	31
2.13 DADOS GEOGRÁFICOS NA WEB.....	32
2.14 COMUNICAÇÃO VISUAL.....	33

### **CAPÍTULO III – RELEVÂNCIA**

3.1 SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.....	34
3.1.1 Memória.....	34
3.1.2 O Sistema de Sinalização.....	36
3.2 CADASTRAMENTO DOS DADOS ALFANUMÉRICOS.....	45
3.2.1 Levantamento e cadastramento de dados alfanuméricos.....	45
3.2.2 Escopo dos dados alfanuméricos.....	45
3.2.3 Atores.....	50
3.2.4 Casos de Uso.....	51
3.3 PREMISSAS DOS DADOS ALFANUMÉRICOS E GEOGRÁFICOS.....	53
3.4 CADASTRAMENTO DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	54

### **CAPÍTULO IV - MATERIAIS E MÉTODOS**

4.1 MATERIAIS.....	55
4.1.1 Servidor da Aplicação (hardware).....	55
4.1.2 Ambiente Computacional (software).....	55
4.2 MÉTODOS.....	62
4.2.1 Implementação do Cadastro Técnico Espacial.....	62
4.2.2 Base de Dados.....	63
4.3 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS.....	65
4.3.1 Etapas da Pesquisa.....	65
4.3.2 Aquisição dos Dados.....	67
4.3.3 Análise e Diagnóstico dos Dados.....	67
4.3.4 Ajustes nos Dados Geográficos e Alfanuméricos.....	68
4.3.5 Organização dos Dados Alfanuméricos e Espaciais.....	69
4.3.6 Análise e Estruturação dos dados do Cadastro do Espaço Físico e seus Elementos.....	71
4.4 GEORREFERENCIAMENTO DOS DADOS ESPACIAIS.....	73
4.4.1 Convertendo arquivos DWG para DXF.....	74
4.5 ESTRUTURAS DE DADOS VETORIAIS.....	74
4.5.1 Criação de <i>Shapefiles</i> do Edifício da BCE.....	74

### **CAPÍTULO V - ANÁLISE DOS MODELOS**

5.1 MODELAGEM DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	82
5.2 MODELAGEM DE DADOS ALFANUMÉRICOS.....	82

5.2.1 Definição das tabelas para compor a modelagem dos dados.....	82
5.2.2 Grupos de Tabelas.....	83
5.2.3 O Modelo Relacional dos Dados Alfanuméricos.....	84
5.2.4 Descrição das Tabelas.....	86
5.2.5 Dados em SQL.....	86
5.3 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS (BDG).....	86
5.3.1 Operação com o PostgreSQL e PGAdmin.....	86
5.3.2 Transformando arquivos <i>shapefiles</i> em arquivos SQL.....	87
5.3.3 Junção de tabelas através de consultas em SQL.....	91
5.3.4 Metodologia para junção de tabelas no banco de dados.....	92
5.4 CONFIGURAÇÃO DE DADOS E SOFTWARES PARA WEB.....	94
 <b>CAPÍTULO VI – RESULTADOS E DISCUSSÃO.</b>	
6.1 CONSULTAS ESPACIAIS.....	95
6.2 DADOS GEOGRÁFICOS NA WEB.....	116
6.2.1 Projetos no GeoNetwork.....	117
6.3 RESULTADOS.....	119
6.4 CONTRIBUIÇÕES.....	120
6.5 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES.....	121
 <b>CAPÍTULO VII – CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.</b>	
7.1 CONCLUSÕES.....	123
7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123
7.3 DISCUSSÕES.....	124
7.4 TRABALHOS FUTUROS.....	125
 <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	 126
 <b>GLOSSÁRIO.....</b>	 133
 <b>APÊNDICES.....</b>	 144
 <b>ANEXOS.....</b>	 190

	Páginas
<b>Figura 1.1</b> - Localização do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro.....	4
<b>Figura 1.2</b> - Imagem do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro.....	5
<b>Figura 1.3</b> - Localização do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	7
<b>Figura 1.4</b> - Fachada frontal do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	8
<b>Figura 1.5</b> - Construção do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	8
<b>Figura 2.1</b> - Sistemática de atualização de dados.....	18
<b>Figura 3.1</b> - Placa de sinalização viária de orientação.....	38
<b>Figura 3.2:</b> Placa de sinalização viária de identificação.....	38
<b>Figura 3.3</b> - Totem de estacionamento.....	40
<b>Figura 3.4</b> - Totem de orientação.....	40
<b>Figura 3.5</b> - Megalight.....	40
<b>Figura 3.6</b> - Totem de identificação.....	40
<b>Figura 3.7</b> - Placa de endereçamento .....	41
<b>Figura 3.8</b> - Placa de nomenclatura de conjunto de ambientes .....	41
<b>Figura 3.9</b> - Placa de nomenclatura de ambiente .....	41
<b>Figura 3.10</b> - Placa com a relação dos nomes dos professores .....	42
<b>Figura 3.11</b> - Placas de sinalização proibitiva.....	42
<b>Figura 3.12</b> - Placa de identificação de saída.....	42
<b>Figura 3.13</b> - Placa de identificação de sala de aula .....	42
<b>Figura 3.14</b> - Placa de identificação e orientação .....	43
<b>Figura 3.15</b> - Placa proibido o acesso.....	43
<b>Figura 3.16</b> - Placa horário de atendimento.....	43
<b>Figura 3.17</b> - Placa educativa .....	43
<b>Figura 3.18</b> - Painel Ilustrativo com a Planta Esquemática do Prédio.....	44
<b>Figura 3.19</b> - Tabela com a área dos <i>Campi</i> e Unidades Dispersas.....	47
<b>Figura 3.20</b> - Tabela com a área das Edificações dos <i>Campi</i> e Unidades Dispersas.....	48
<b>Figura 3.21</b> - Tabela com a área ocupada pelos departamentos, unidades, centros de custo e órgãos da UnB .....	48

<b>Figura 3.22</b> - Tabela com a área ocupada pelos ambientes do edifício BCE.....	49
<b>Figura 3.23</b> - Organograma do centro de custo da Biblioteca Central/BCE .....	49
<b>Figura 3.24</b> – Áreas de referência para a elaboração do cadastro espacial da UnB.....	54
<b>Figura 4.1</b> - Registro Arquitetônico das Edificações do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro.....	64
<b>Figura 4.2</b> - Dados cadastrais dos espaços físicos dos <i>Campi</i> e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília. ....	64
<b>Figura 4.3</b> - Esquema da metodologia do projeto.....	66
<b>Figura 4.4</b> - Planta Cadastral do Edifício da BCE georreferenciada.....	73
<b>Figura 4.5</b> - Visualização da feição <i>ponto</i> do subsolo 2 da BCE.....	76
<b>Figura 4.6</b> - Visualização da feição <i>linha</i> do subsolo 2 da BCE.....	76
<b>Figura 4.7</b> - Visualização da feição <i>polígono</i> do subsolo 2 da BCE.....	77
<b>Figura 4.8</b> - Visualização da feição <i>linha</i> do subsolo 1 da BCE.....	77
<b>Figura 4.9</b> - Visualização da feição <i>ponto</i> do subsolo 1 da BCE.....	78
<b>Figura 4.10</b> - Visualização da feição <i>polígono</i> do subsolo 1 da BCE.....	78
<b>Figura 4.11</b> - Visualização da feição <i>linha</i> do térreo da CE.....	79
<b>Figura 4.12</b> - Visualização da feição <i>ponto</i> do térreo da CE.....	79
<b>Figura 4.13</b> - Visualização da feição <i>polígono</i> do térreo da CE.....	80
<b>Figura 4.14</b> - Visualização da feição <i>linha</i> do pavimento 1 da BCE.....	80
<b>Figura 4.15</b> - Visualização da feição <i>ponto</i> do pavimento 1 da BCE .....	81
<b>Figura 4.16</b> - Visualização da feição <i>polígono</i> do pavimento 1 da BCE.....	81
<b>Figura 5.1</b> - Comando utilizado para transformar um arquivo <i>shapefile</i> em SQL.....	88
<b>Figura 5.2</b> - Arquivo SQL carregado no PostgreSQL pelo PgAdmin.....	88
<b>Figura 5.3</b> - Comando para exportar um arquivo em SQL para o banco de dados.....	89
<b>Figura 5.4</b> - Tabelas utilizadas para a captação de dados de espaços físicos do edifício da BCE.....	90
<b>Figura 5.5</b> - Exemplo de consulta através da junção de tabelas alfanuméricas e geográficas.....	93
<b>Figura 5.6</b> - Visualização de espaços físicos no pavimento térreo do edifício da BCE.....	93
<b>Figura 6.1</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de uma sala de aula.....	96
<b>Figura 6.2</b> - Resultado da consulta para localizar sala de aula no pav.térreo do edifício da BCE.....	97
<b>Figura 6.3</b> - Visualização da sala de aula at-23/10, no pav.térreo do edifício da BCE.....	97

<b>Figura 6.4</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta do uso ‘laboratório’ .....	98
<b>Figura 6.5</b> - Resultado da consulta para localizar laboratório no pav. térreo do edifício da BCE.....	99
<b>Figura 6.6</b> -Visualização do laboratório at-09/55, localizado no pav. térreo do edifício da BCE.....	99
<b>Figura 6.7</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de sala de aula.....	100
<b>Figura 6.8</b> - Resultado da consulta para localizar salas de aula. ....	101
<b>Figura 6.9</b> - Visualização da salas de aula localizadas no térreo do edifício da BCE.....	101
<b>Figura 6.10</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de sanitários femininos .....	102
<b>Figura 6.11</b> - Resultado da consulta para localizar sanitários femininos no pavimento térreo do edifício da BCE.....	103
<b>Figura 6.12</b> - Visualização de sanitários femininos localizados no térreo do edifício da BCE .....	103
<b>Figura 6.13</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de salas de professores.....	104
<b>Figura 6.14</b> - Resultado da consulta para localizar salas de professores no pavimento térreo do edifício da BCE .....	105
<b>Figura 6.15</b> - Visualização de salas de professores no pav. térreo do edifício da BCE.....	105
<b>Figura 6.16</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de sala de aula.....	106
<b>Figura 6.17</b> - Resultado da consulta para localizar o edifício e o centro de custo onde se encontra o ambiente com endereço at-24/10.....	107
<b>Figura 6.18</b> - Visualização de sala de aula localizada no pav.térreo do edifício da BCE..	107
<b>Figura 6.19</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de ambientes com área = 4.36m2.....	108
<b>Figura 6.20</b> - Resultado da consulta para localizar ambientes que possuem área útil = 4.36m2 no pavimento térreo do edifício da BCE.....	109
<b>Figura 6.21</b> - Visualização das cabines individuais que possuem área útil = 4.36m2 no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central.....	109
<b>Figura 6.22</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta dos ambientes gerenciados pelo centro de custo CID.....	110
<b>Figura 6.23</b> - Resultado da consulta para localizar ambientes que são gerenciados pelo Centro de Custo ‘CID’, localizados no pavimento térreo do edifício da BCE .....	111
<b>Figura 6.24</b> - Visualização dos espaços físicos gerenciados pelo CID no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central.....	111
<b>Figura 6.25</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta de espaço físico com uso ‘acervo’ .....	112

<b>Figura 6.26</b> - Resultado da consulta para localizar ambientes com o uso acervo.....	113
<b>Figura 6.27</b> - Visualização de acervos localizados no térreo do edifício da BCE.....	113
<b>Figura 6.28</b> - <i>Script</i> utilizado para a consulta para localização de ambientes da BCE.....	115
<b>Figura 6.29</b> - Resultado da consulta para localizar ambientes do centro de custo Biblioteca Central, no pavimento térreo do edifício da BCE.....	115
<b>Figura 6.30</b> - Visualização dos espaços físicos gerenciados pela BCE no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central.....	116
<b>Figura 6.31</b> - Visualização dos projetos de localização de camadas de informação e seus objetos geográficos, bem como seus atributos.....	117
<b>Figura 6.32</b> - Visualização do projeto de localização de salas de aula no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	117
<b>Figura 6.33</b> - Visualização do projeto de localização de sanitários femininos no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	117
<b>Figura 6.34</b> - Visualização do projeto de localização de sala de aula no pav. térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	118
<b>Figura 6.35</b> - Visualização do projeto de localização de salas de professores no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	118
<b>Figura 6.36</b> - Visualização do projeto de localização de laboratório no pav. térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	118
<b>Figura 6.37</b> - Visualização do projeto de localização de espaços físicos com área=4.36m <sup>2</sup> no pav. térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	118
<b>Figura 6.38</b> - Visualização do projeto de localização de acervos no pav. térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE.....	118
<b>Figura 6.39</b> - Visualização do projeto de localização de espaços físicos no pav.térreo do Centro de Custo BCE, no edifício da Biblioteca Central/BCE.....	119
<b>Figura 6.40</b> - Visualização do projeto de localização de espaços físicos no pavimento térreo do Centro de Custo CID, no edifício da Biblioteca Central/BCE.....	119

	Páginas
<b>Tabela 3.1</b> - Relação dos Centros de Custo/Órgãos que utilizam os dados de espaço físico da Biblioteca Central.....	50
<b>Tabela 3.2</b> - Relação de casos de uso.....	52
<b>Tabela 4.1</b> - Especificações do software GeoNetwork.....	56
<b>Tabela 4.2</b> - Especificações do software GeoServer.....	57
<b>Tabela 4.3</b> - Especificações do software GvSIG.....	58
<b>Tabela 4.4</b> - Especificações do software Quantum GIS.....	59
<b>Tabela 4.5</b> - Especificações do software PostgreSQL.....	60
<b>Tabela 4.6</b> - Especificações do software PostGIS.....	61
<b>Tabela 4.7</b> - Nomeação das <i>shapefiles</i> .....	70
<b>Tabela 4.8</b> - Nomeação das tabelas.....	70
<b>Tabela 4.9</b> - Nomeação dos arquivos vetoriais em linguagem SQL.....	71
<b>Tabela 5.1</b> - Relação das tabelas alfanuméricas.....	83
<b>Tabela 6.1</b> - Dados do espaço físico ‘sala de aula’ cadastrado no edifício BCE.....	96
<b>Tabela 6.1.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de uma sala de aula.....	96
<b>Tabela 6.2</b> - Dados do espaço físico com uso ‘laboratório’ cadastrado no edifício BCE.....	98
<b>Tabela 6.2.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes com uso ‘laboratório’.....	98
<b>Tabela 6.3</b> - Dados de espaços físicos de uso ‘aula’ cadastrado no edifício BCE.....	100
<b>Tabela 6.3.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes com o uso ‘aula’.....	100
<b>Tabela 6.4</b> - Dados dos espaços físicos ‘sanitários femininos’ cadastrados no edifício BCE.....	102
<b>Tabela 6.4.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de sanitários femininos.....	102
<b>Tabela 6.5</b> - Dados dos espaços físicos ‘salas de professores’ cadastrados no edifício BCE.....	104
<b>Tabela 6.5.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de salas de professores.....	104
<b>Tabela 6.6</b> - Dados do espaço físico ‘sala de aula’ cadastrada no edifício BCE.....	106

<b>Tabela 6.6.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de sala de aula.....	106
<b>Tabela 6.7</b> - Dados dos espaços físicos com área = 4.36m <sup>2</sup> , cadastrados no edifício BCE.....	108
<b>Tabela 6.7.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de área útil = 4,36m <sup>2</sup> .....	108
<b>Tabela 6.8</b> - Dados dos espaços físicos do CID cadastrados no edifício BCE.....	110
<b>Tabela 6.8.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes do CID.....	110
<b>Tabela 6.9</b> - Dados dos espaços físicos ‘acervos’ cadastrados no edifício BCE.....	112
<b>Tabela 6.9.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta do uso “acervo”.....	112
<b>Tabela 6.10</b> - Dados dos espaços físicos da BCE cadastrados no edifício BCE.....	114
<b>Tabela 6.10.1</b> - Tabelas utilizadas para a consulta dos espaços físicos da BCE.....	114

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BCE	Biblioteca Central
CAD	<i>Computer-aided design</i>
CCV	Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual~
CENSUS	<i>United States Bureau of Census</i>
CPD	Centro de Informática da Universidade de Brasília
CPU	<i>Central Processor Unit</i>
CODEPLAN	Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central
DENA	Diretoria de Engenharia e Arquitetura
DPI	Divisão de Processamento de Imagens
DWG	<i>DraWinG Files</i>
DXF	<i>Drawing eXchange Format</i>
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
FT	Faculdade de Tecnologia
GPS	<i>Global Positioning System</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITTI	Information Technology Training Initiative
NCGIA	National Center for Geographic Information and Analysis
ODBC	Open Database Connectivity.
OGC	<i>Open Geospatial Consortium</i>
PC	Personal Computer
PRC	<i>Prefeitura do Campus</i>
SAD 69	<i>South American Datum 1969</i>
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

SHP	<i>ESRI® Shape file</i>
SICAD	Sistema Cartográfico do Distrito Federal
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SITIM	Sistema de Tratamento de Imagens
SRID	<i>Spatial Reference Identifier</i>
SPRING	Sistema de Processamento de Informações Geo-referenciadas
SQL	<i>Structured Query Language</i>
UBC	University of British Columbia
UnB	Universidade de Brasília
UTM	Projeção Universal Transversa de Mercator
UNESP	Universidade Estadual de São Paulo
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

	Páginas
<b>APÊNDICE I - Tabelas Alfanuméricas utilizadas para a elaboração do Modelo Relacional do cadastro técnico espacial dos espaços físicos da Universidade de Brasília.....</b>	<b>144</b>
<b>Tabela 1 - Composição da Tabela ‘localizacao_urbana’.....</b>	<b>144</b>
<b>Tabela 2 - Composição da Tabela ‘gleba’.....</b>	<b>145</b>
<b>Tabela 3 - Composição da Tabela ‘edificacoes’.....</b>	<b>145</b>
<b>Tabela 4 - Composição da Tabela ‘ala’.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 5 - Composição da tabela ‘bloco’.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 6 - Composição da tabela ‘pavimento’.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 7 - Composição da tabela ‘modulo’.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 8 - Composição da tabela ‘ambiente’.....</b>	<b>146</b>
<b>Tabela 9 - Composição da tabela ‘uso’.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabela 10 - Composição da tabela ‘nomenclatura’.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabela 11 - Composição da tabela ‘espaços_descobertos’.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabela 12 - Composição da Tabela ‘edificacoes_descobertas’.....</b>	<b>148</b>
<b>Tabela 13- Composição da tabela ‘mobilidade’.....</b>	<b>148</b>
<b>Tabela 14 - Composição da Tabela ‘estacionamento’.....</b>	<b>149</b>
<b>Tabela 15 - Composição da Tabela ‘elementos_componentes’.....</b>	<b>149</b>
<b>Tabela 16 - Composição da Tabela ‘ponto_onibus’.....</b>	<b>150</b>
<b>Tabela 17 - Composição da Tabela ‘obras_artefixas_monumentos’.....</b>	<b>150</b>
<b>Tabela 18 - Composição da tabela ‘mobiliariofixo_equipamentos’.....</b>	<b>151</b>
<b>Tabela 19 - Composição da tabela ‘fauna_flora’.....</b>	<b>151</b>
<b>Tabela 20 - Composição da tabela ‘orgaos_internos’.....</b>	<b>152</b>
<b>Tabela 21 - Composição da tabela ‘orgaos_externos’.....</b>	<b>152</b>
<b>Tabela 22 - Composição da tabela ‘elementos_comunicação_visual’.....</b>	<b>153</b>
<b>Tabela 23 - Composição da tabela ‘sinalizacao_viaria’.....</b>	<b>153</b>
<b>Tabela 24 - Composição da tabela ‘marca_escultural_externa’.....</b>	<b>153</b>
<b>Tabela 25 - Composição da tabela ‘totem’.....</b>	<b>154</b>
<b>Tabela 26 - Composição da tabela ‘placas’.....</b>	<b>154</b>

<b>Tabela 27</b> - Composição da tabela 'painel' .....	155
<b>Tabela 28</b> - Composição da tabela 'infraestrutura' .....	155
<b>Tabela 29</b> - Composição da tabela 'arquitetura e urbanismo' .....	155
<b>Tabela 30</b> - Composição da tabela 'instalacoes_hidraulicas' .....	156
<b>Tabela 31</b> - Composição da tabela 'instalacao_sanitaria' .....	156
<b>Tabela 32</b> - Composição da tabela 'drenagem_aguas_pluviais' .....	157
<b>Tabela 33</b> - Composição da tabela 'instalacao_eletrica' .....	157
<b>Tabela 34</b> - Composição da tabela 'sistema_cabeamento_estruturado' .....	158
<b>Tabela 35</b> - Composição da tabela 'instalacao-mecanica' .....	158
<b>Tabela 36</b> - Composição da tabela 'prevencao_combate_incendio' .....	159
<b>Tabela 37</b> - Composição da tabela 'dados_documentais' .....	159
<b>Tabela 38</b> - Composição da tabela 'historico_localizacao_urbana' .....	160
<b>Tabela 39</b> - Composição da tabela 'historico_edificacao' .....	160
<b>Tabela 40</b> - Composição da tabela 'historico_edificacao_descoberta' .....	160
<b>APÊNDICE II</b> - <i>Script's</i> gerados para definir as Tabelas Espaciais.....	161
<b>APÊNDICE III</b> - <i>Script's</i> gerados para definir as Tabelas Alfanuméricas.....	171
<b>APÊNDICE IV</b> – Modelo Relacional do Cadastro Técnico Espacial dos espaços físicos da Universidade de Brasília.....	189

	Páginas
<b>ANEXO I</b> - Imagem do sensor IKONOS do Distrito Federal (2006).....	190
<b>ANEXO II</b> - Ortofoto Digital do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro (1997).....	191
<b>ANEXO III</b> - Imagem de satélite do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro (2005).....	192
<b>ANEXO IV</b> - Planta de Situação do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro (2008).....	193
<b>ANEXO V</b> - Plano Diretor Físico do <i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro (1998).....	194
<b>ANEXO VI</b> - Planta cadastral do nível Subsolo 2(ss2 ), escala 1:200.....	195
<b>ANEXO VII</b> - Planta cadastral do nível Subsolo 1(ss1 ), escala 1:200.....	196
<b>ANEXO VIII</b> - Planta cadastral do nível Térreo, escala 1:200.....	197
<b>ANEXO IX</b> - Planta cadastral do nível Pavimento 1, escala 1:200.....	198
<b>ANEXO X</b> - Planta Cadastral com a ocupação dos espaços físicos da UnB por Centro de Custo/Órgão.....	199
<b>ANEXO XI</b> - Planta Cadastral da BCE com a representação da Instalação de Gás Combustível GLP.....	200

O presente trabalho objetivou a elaboração de um sistema cadastral espacial dos espaços físicos da Universidade de Brasília, no ano de 2008, com o uso de técnicas do geoprocessamento. Atualmente devido à expansão urbana, às suas constantes modificações e ao Projeto de Reestruturação das Universidades Federais - REUNI, faz-se necessário para a administração da Universidade de Brasília um sistema cadastral eficiente que permita a manutenção e a atualização de dados referentes aos seus espaços físicos. O presente trabalho propõe além da espacialização dos dados de espaço físico, a organização e gerenciamento dos dados alfanuméricos e geográficos existentes, possibilitando a geogestão dos espaços físicos para a tomada de decisão, através de uma metodologia de baixo custo para ser utilizada na produção das informações alfanuméricas e geográficas dos espaços físicos para o cadastro técnico espacial. Sendo assim, os dados estruturados e espaciais, através do geoprocessamento, é uma contribuição para proporcionar à universidade uma melhoria na área do planejamento dos espaços físicos de seus *Campi* Universitários e Unidades Dispersas, apresentando uma representação atualizada de sua realidade, permitindo a identificação e o mapeamento de diversos elementos da infraestrutura e uma visualização detalhada dos espaços físicos. 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, através de vários dados de endereçamento, uso e estrutura organizacional e poderá haver uma grande melhoria na administração pública ao utilizar informações mais atualizadas e detalhadas para o planejamento e a tomada de decisões.

**Palavras-Chaves:** Geoprocessamento, Planejamento Urbano, Cadastro espacial, Banco de Dados, Espaço Físico, Web

This work aimed at developing a spatial cadastral system of the physical spaces of the University of Brasilia, in 2008, using GIS techniques. Currently due to urban sprawl, its constant changes and the Restructuring Project of the Federal Universities - REUNI, it is necessary for the administration of the University of Brasilia an efficient registration system that allows maintenance and updating of data concerning their physical spaces. This paper proposes the addition of spatial data in physical space, organization and management of alphanumeric data and existing geographical, enabling management geo physical spaces for decision making, through a low cost methodology to be used in the production of information alphanumeric and geographic physical spaces to record technical space. Thus, the structured data and espacializados through GIS, is a contribution to the university to provide an improvement in the area of planning of the physical spaces of their campuses and Scattered Units, presenting an updated representation of its reality, allowing the identification and mapping various elements of infrastructure and a detailed view of the physical spaces. Upon completion of this project, the University may have a systematic control of their campuses and units Interspersed with regard to their physical spaces, through various information, address, and use the organizational structure and there may be a great improvement in the government to use more detailed and updated information for planning and decision making.

**Keywords:** GIS, Urban Planning, Cadastre spatial, Database, Physical Space, Web

### 1.1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas enfrentados hoje pelos municípios brasileiros é a falta de informações cadastrais georreferenciadas e integradas, que permitam a devida atualização e controle sobre os dados cadastrais das cidades e municípios e, conseqüentemente a gestão territorial.

Este fato também é verídico para as instituições de nível superior, como é o caso da Universidade de Brasília. Hoje devido à expansão de seus *Campi* e Unidades Dispersas, através do programa de Reestruturação das Universidades Federais/REUNI é mais que imprescindível que haja um sistema cadastral espacial dos dados referentes aos seus espaços físicos.

Este projeto tem como objetivo desenvolver um protótipo de sistema cadastral para a Universidade de Brasília, para cadastrar e espacializar os espaços físicos de seus *Campi* e Unidades Dispersas, com o uso de técnicas de geoprocessamento.

Além da espacialização dos espaços físicos, propõem-se a organização e gerenciamento dos dados alfanuméricos e geográficos existentes, possibilitando a geogestão dos espaços físicos para a tomada de decisão, através de uma metodologia de baixo custo.

A Universidade de Brasília encontra-se em fase de crescimento através da construção de novas edificações no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, bem como em novos *Campi* e Unidades Dispersas em todo o Distrito Federal. Devido à expansão urbana e às suas constantes modificações, faz-se necessário para a gestão da Universidade de Brasília um *sistema cadastral espacial* com *indicadores espaciais* eficientes que auxiliem a manutenção e a execução da geogestão dos espaços físicos da UnB.

Com toda esta ampliação, em função do crescente número de novos alunos e, conseqüentemente de novos professores e funcionários, faz-se necessário o aumento de área construída para abrigar esse conjunto de necessidades pelo que a Universidade passa hoje.

E para a realização do controle dos diversos dados referentes a seus imóveis, considerando o número de edificações e elementos constantes em sua malha urbana em cada

*Campus*, a administração da universidade precisa dispor de um cadastro técnico de dados alfanuméricos e geográficos para controlar e exercer a geogestão dos seus espaços físicos.

Para tanto, escolheu-se como estudo de caso o uso e ocupação dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central/BCE, para gerar os dados e indicadores da geogestão, podendo ser estendido a todos os outros espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília e outras Universidades Brasileiras.

A metodologia proposta visa à elaboração de um modelo de organização dos dados existentes na Prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília/UnB para utilização de cadastro técnico espacial como instrumento de Gestão dos espaços físicos da Universidade.

O objetivo do mapeamento de dados espaciais vem das experiências em ferramenta de processos da gestão dos espaços físicos da Universidade de Brasília e planejamento urbano, auxiliando os gestores na tomada das decisões.

A disponibilidade e consulta das informações pode ser feita através de softwares livres, de código aberto seguindo a política governamental, objetivando a redução de custos e aquisição de licenças de software. Estes softwares são necessários ao tratamento dos dados alfanuméricos e geográficos, utilizando-se de ferramentas e sistema de informação geográfica, SIG. Este trabalho apresenta uma metodologia de baixo custo para ser utilizada na geogestão das informações alfanuméricas e geográficas para o cadastro espacial da UnB.

As consultas e relatórios serão preparados de acordo com os dados existentes e disponibilizados pela Prefeitura do *Campus*, incluindo a localização geográfica dos seus espaços físicos. É possível ainda realizar consultas a mapas temáticos sobre as informações de áreas da edificação, sobre os Centros de Custo, seu uso, ambientes, nomenclaturas, comunicação visual, localização de elementos e componentes, etc.

Com base nos estudos realizados na prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro que aplicam e utilizam-se do cadastro técnico urbano existente, detectou-se a necessidade de novos mecanismos de investigação, análise e predição sobre os dados, devido ao grande volume de informações armazenadas nestes bancos de dados. Tais estudos deram origem ao levantamento das técnicas disponíveis para análise de dados e que optou-se pelos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central da Universidade de Brasília, que apresenta opções fundamentadas para auxiliar na tomada de decisões, como também na gestão do poder público auxiliando no cruzamento de informações. Ampliando assim, o conhecimento da área de estudo e principalmente dos dados coletados pelo cadastro técnico urbano.

É evidente a necessidade do cadastramento de dados para manter as informações claras, confiáveis e precisas, pois os dados existentes hoje na Prefeitura da UnB estão desestruturados, e com isso acumula erros, dificultando o trabalho do cadastrador, gera imprecisão da informação, e desta forma aumenta cada vez mais a possibilidade de tropeços no planejamento urbano.

Os dados estruturados e espacializados proporcionarão à universidade uma melhoria na área do planejamento dos espaços físicos de seus *Campi* Universitários e Unidades Dispersas, apresentando uma representação atualizada de sua realidade.

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, através de vários dados de uso e estrutura organizacional e poderá haver uma grande melhoria na administração da Universidade ao utilizar informações mais atualizadas e detalhadas para planejamento e a tomada de decisões.

## **1.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

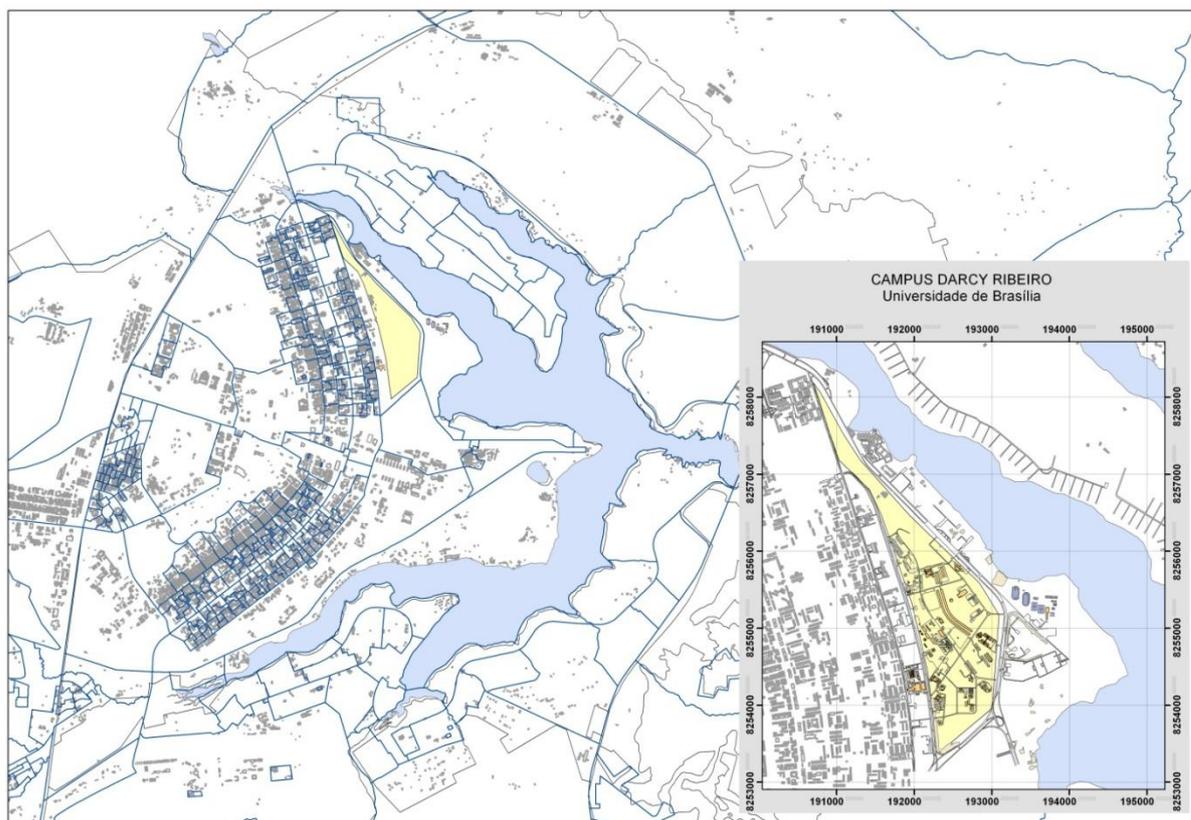
A Universidade de Brasília/UnB, fundada em 1962, é sem dúvida, uma das mais importantes instituições de ensino do Brasil.

A Universidade possui vários *Campi* no Distrito Federal, sendo que o maior deles, o *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, em homenagem feita ao antropólogo, idealizador, fundador e primeiro reitor da UnB - Darcy Ribeiro, em fevereiro de 1995. Instalado entre a Asa Norte e o Lago do Paranoá, possui um total de 500.000 metros quadrados de área construída, abrigando 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 (Figura 1.1).

É circundado pela Via da Universidade, larga estrada asfaltada que corre ao longo do lago e delimita a Praça Maior. Nesta praça estão a Reitoria e a Biblioteca, sendo previsto o Museu e a Aula Magna. Ao fundo ergue-se o majestoso edifício dos Institutos Centrais, com 720 metros de extensão e quase 130.000 metros quadrados de área construída.

O projeto arquitetônico foi elaborado pelo internacionalmente renomado arquiteto Oscar Niemeyer e pelo urbanista Lucio Costa.

Além dos *Campi* há as Unidades Dispersas como a Fazenda Água Limpa, o Hospital Universitário de Brasília, o Edifício OK, o Edifício Anápolis, dentre outros.



**Figura 1.1** - Localização do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro  
Fonte: Nunes (2007)

## 1.2.1 Histórico

### 1.2.1.1 Como nasceu a Universidade de Brasília

Segundo a publicação ‘Assim é a Universidade de Brasília’ (1969), a transcendente decisão, tomada pelo Governo da República, de transferir, para o interior do país, a capital federal, viera renovar os anseios nacionais pela reforma da Universidade Brasileira, tantas vezes frustrados, por causas múltiplas, dentre as quais hão de salientar-se o apego à rotina educacional, o espírito autonomista das faculdades reunidas em universidades meramente nominais, e, por fim, a desconfiança instintiva da cátedra vitalícia, ciosa das regalias que as leis e a tradição lhes conferiam.

Decidida a criação de Brasília, e sendo inevitável prover a metrópole de uma universidade, abriram-se perspectivas inesperadas à reformulação do nosso ensino superior.

Logo se viu que a universidade da Capital, nascendo já como *universidade* e não como agrupamento de escolas preexistentes, poderia delinear-se em forma nova, liberta dos obstáculos e preconceitos que interceptavam os caminhos para a remodelação reclamada pelos interesses da cultura nacional.

A Universidade de Brasília procurou realizar, no País, o ideal de uma universidade moderna, escoimada de erros e defeitos que comprometiam a antiga estrutura universitária.

### 1.2.1.2 A Universidade integrada

A uma instituição em moldes pioneiros, como a Universidade de Brasília, não bastavam as prerrogativas de autarquia, concedidas às demais universidades brasileiras. Foi-lhe dado o caráter de fundação, através do Decreto nº 500, de 15.01.1962, que aprovou o Estatuto da Fundação Universidade de Brasília.

O patrimônio imobiliário inicial foi constituído de:

◇ Uma área de 257 hectares situada na Asa Norte do plano-Piloto, próximo ao Lago, onde está instalado o *Campus* Universitário Darcy Ribeiro (Figura 1.2);



**Figura 1.2** - Imagem do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro  
**Fonte:** Prefeitura do *Campus*/PRC/UnB (2000)

◇ Uma área de 4.000 hectares situada na Vargem Bonita, a 20 quilômetros da cidade, destinada à instalação da Faculdade de Ciências Agrárias e aos Centros de pesquisa e Experimentação da Tecnologia do Cerrado, hoje área da Fazenda Água Limpa/FAL;

◇ Terrenos de 12 superquadras urbanas situadas na Asa Norte;

◇ Uma área aproximadamente de 114 hectares, na Asa norte, junto ao lago, destinada à construção do Centro Esportivo da UnB, hoje área do Centro Olímpico da UnB.

A Universidade de Brasília, após quase 50 anos de criação conta com outros imóveis, a seguir discriminados:

◇ O *Campus* Universitário Darcy Ribeiro possui 118 edificações, com uma previsão de construção de prédios novos com as obras do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI.

◇ Foram criadas faculdades em várias cidades de Brasília para funcionar como extensão do ensino da Universidade de Brasília, que são UnB/Gama, UnB/Ceilândia, UnB/Planaltina além de núcleos de extensão como é o caso de Brazlândia e Vila São Sebastião. As unidades do Gama e Ceilândia são provisórias sendo que hoje novos *campi* já estão sendo construídos.

### **1.2.2 O edifício da BCE**

O projeto físico e a localização dos edifícios, tal como proposto e executado à época, criaram um núcleo de ocupação em meio à grande gleba concedida para a sua fundação. Essa decisão veio a mostrar-se valiosa para o ulterior planejamento da expansão da Universidade nos seus setores sul e norte do núcleo central denominado pelo *minhocão* - ICC.

O padrão de distribuição dos demais edifícios assemelhava-se à proposta de Lúcio Costa: isolados, num mosaico para o setor urbano em que o sistema viário seria o principal delimitador dos espaços, na escala geral da nova cidade universitária.

Em 1962-64 o arquiteto Oscar Niemeyer dirigiu o CEPLAN - Centro de Planejamento, da Universidade de Brasília, desenvolvendo os projetos do Instituto Central de Ciências (ICC), os edifícios de apoio (os “SG’s”) e a Praça Maior da Universidade. Nela ficariam a Reitoria, a Biblioteca, o grande auditório das aulas magnas, entre outras facilidades. Ocorria a aglutinação de Institutos e Faculdades num edifício, o Instituto Central de Ciências.

O edifício da Biblioteca Central/BCE está localizado no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A, na praça maior, próximo ao edifício da Reitoria, conforme figura 1.3.

Os autores do projeto são os arquitetos José Galbinsk com a colaboração de Miguel Pereira, Jodete Rios Sócrates e Walmir Aguiar. O projeto estrutural é de Ernesto Walter e a execução é de Milton Ramos. O projeto de arquitetura foi elaborado em 1969.

Inaugurado em 1973, o edifício possui uma área construída de 15.000 m<sup>2</sup> e é ocupado pelos Centros de Custo da Biblioteca e do Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.



**Figura 1.3** - Localização do edifício da Biblioteca Central/BCE na Praça Maior do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro

**Fonte:** Prefeitura do *Campus*/PRC/UnB (2007)

Apresenta-se a seguir as descrições e o histórico do edifício da Biblioteca Central, segundo dados disponibilizados pela Prefeitura do *Campus* através do Registro Arquitetônico da Universidade de Brasília.

### **1.2.2.1 Histórico**

A UnB implantou no País o conceito de biblioteca central universitária, opondo-se ao sistema de bibliotecas dispersas pelas unidades de ensino, com suas inevitáveis duplicações.

Com um acervo inicial de 150.000 volumes de obras gerais e especializadas em todos os ramos do conhecimento humano e cerca de 4.100 títulos de periódicos sua frequência diária de mais de 2.500 leitores, faz circular cerca de 60.000 volumes por mês, dos quais 15.000 em empréstimos domiciliares.

A Biblioteca dá apoio fundamental às atividades universitárias, reunindo sob sua guarda, o material referente a todos os cursos oferecidos. Possui espaços para exposições e ainda abriga o Departamento de Ciência da Informação e Documentação/ CID. Os arquitetos responsáveis pelo projeto da BCE estiveram envolvidos em uma longa disputa quanto à autoria ou o grau de participação de cada um na concepção da obra.

### 1.2.2.2 Descrição do edifício da BCE

A Biblioteca Central foi o primeiro prédio construído na então Praça Maior (modificando a concepção de Oscar Niemeyer para a área). Sua primeira localização era mais próxima ao prédio da Reitoria, porém, devido à existência de uma galeria de esgotos, a construção teve de ser afastada para a região atual, onde acabou enfrentando outros tipos de problemas com o lençol freático (Figura 1.5).

Trata-se de um grande bloco de concreto aparente, de caráter tectônico e introvertido, quer dizer, expressa claramente a sua relação com o solo e volta-se para o seu interior.

O partido adotado sugere edificação oblonga engastada em uma outra, com maior altura e desenvolvimento transversal, o que resulta em uma construção tripartida no sentido longitudinal, com as extremidades (leste-oeste) mais baixas em relação à porção central, que é marcada e valorizada pelos pórticos de inspiração corbusieana. Embora boa parte do prédio possua três pavimentos, tal leitura não se faz de maneira direta via exterior, uma vez que suas fachadas principais (norte e sul) são protegidas por grandes panos verticais de concreto aparente, que funcionam como *brises-soleil*. Tais protetores estão conectados a delicados pontos de apoio – no solo e na laje curva de cobertura do pórtico –, de maneira a sugerir certa “leveza” e possibilidade de movimento. O interior apresenta espaços variados e modulados, criados em função das necessidades funcionais e de conforto ambiental da biblioteca, mas valorizados pelo criativo conjunto de “móveis” ou “equipamentos” fixos projetados também em concreto, em contraste permanente com as divisórias envidraçadas (Figura 1.4).

Na Biblioteca Central da UnB, os arquitetos exploraram as possibilidades estruturais e plásticas do concreto armado, em um jogo simultâneo de sugestão e negação de leveza dos elementos propostos.



**Figura 1.4** - Fachada frontal do edifício da Biblioteca Central/BCE 9 - Arquivo PRC(2000)



**Figura 1.5** - Construção do edifício da Biblioteca Central /BCE - Arquivo CEDOC (1960)

### 1.2.2.3 Geogestão do Edifício da BCE

O Centro de Custo da Biblioteca Central apresenta diversos problemas quanto à geogestão dos espaços físicos do edifício devido ao aumento semestral de pessoas que o utilizam. O seu espaço físico devido: número de obras; número de pessoas que a utilizam como: fluxo de pessoas para retirada de obras; locais de estudo por pessoas (consulta).

Indicadores do crescimento do número de usuários a um determinado serviço e que esteja associado a um espaço, permite o planejamento antecipado definindo um novo Layout que venha a servir melhor aos usuários da Biblioteca Central/BCE

## 1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral é o desenvolvimento de um protótipo de sistema cadastral para a Universidade de Brasília, para cadastrar e espacializar os espaços físicos de seus *Campi* e Unidades Dispersas, com o uso de técnicas de geoprocessamento. Assim, os objetivos específicos são:

- ◇ Desenvolver um estudo de caso contemplando os espaços físicos do edifício da Biblioteca Central;
- ◇ Levantar os processos referentes aos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central da Universidade de Brasília;
- ◇ Analisar e estruturar a base de dados do cadastro dos espaços físicos existentes na Prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro;
- ◇ Georreferenciar os dados geográficos;
- ◇ Espacializar os dados alfanuméricos e geográficos dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central;
- ◇ Localizar um objeto por combinações de um ou vários atributos, bem como endereços, de uma forma rápida e eficiente;
- ◇ Construir um banco de dados alfanuméricos e geográficos georreferenciado, atualizado, mediante levantamento de dados existentes e coletados “in loco”, para servir de fonte de pesquisas e consultas sobre a Biblioteca;
- ◇ Disponibilizar suas informações através da construção de um sistema de cadastro espacial para os espaços físicos da UnB;
- ◇ Realizar consultas diversas como exemplos para subsidiar na tomada de decisões quanto a geogestão dos espaços físicos e seus elementos;
- ◇ Visualizar dados espaciais através da Web (metadados e mapas interativos).

## 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta proposta de dissertação está dividida segundo os seguintes capítulos:

**Capítulo 1 – Apresentação:** apresenta a introdução do projeto, os objetivos, a área de estudo e a descrição dos capítulos.

**Capítulo 2 - Fundamentos Teóricos:** apresenta-se a revisão bibliográfica, com uma série de conceitos e discussões referentes ao tema, procurando fornecer subsídios e referências para o seu desenvolvimento.

**Capítulo 2 - Relevância:** o conteúdo sobre comunicação visual e cadastramento dos dados alfanuméricos e geográficos são apresentados, citando a importância para a Universidade de Brasília e outras Instituições Federais de Ensino Superior/ IFES.

**Capítulo 3 - Materiais e Métodos:** apresenta-se o ambiente computacional e a metodologia empregada para a modelagem dos dados alfanuméricos e geográficos. Descreve-se as etapas e o passo a passo percorrido durante este desenvolvimento.

**Capítulo 4 - Análise dos Modelos:** apresenta-se o levantamento de requisitos para a espacialização dos dados alfanuméricos e geográficos, a geração das tabelas e o relacionamento espacial entre elas.

**Capítulo 5 - Resultados e Discussões:** são apresentados os resultados através de consultas ao banco de dados e os metadados e mapas interativos para disponibilização de dados na Web.

**Capítulo 6 - Conclusões e Trabalhos Futuros;** são apresentadas as conclusões do trabalho, além de sugestões para pesquisas futuras e aplicação na WEB.

### 2.1 PLANEJAMENTO URBANO

Segundo Campos Filho (1999) é aparentemente simples analisar e discutir o que é planejamento urbano: “Tratar-se-ia simplesmente de ordenar as cidades e resolver seus problemas. Para isso, seria suficiente listar esses problemas e, em seguida, definir uma ordem de prioridades na implementação de sua solução. Finalmente, restaria implementá-las com técnicas adequadas, dependendo dos recursos disponíveis.”

Para Souza (2002), planejar remete ao futuro, à compreensão e previsão de processos, enquanto gestão indica o presente, e significa administrar uma situação. De acordo com o autor o planejamento é a preparação para a gestão futura, buscando-se evitar ou minimizar problemas e ampliar margens de manobra; e a gestão é a efetivação, ao menos em parte (pois o imprevisível e o indeterminado estão sempre presentes, o que torna a capacidade de improvisação e a flexibilidade sempre imprescindível, das condições que o planejamento feito no passado ajudou a construir.

Segundo IPUF (2003), a cidade precisa planejar seu crescimento para o curto, o médio e o longo prazo. O planejamento busca antecipar e projetar a ocupação organizada do solo antevendo os próximos 10, 20 e 50 anos. Desta forma, são definidos regras e padrões para sua ocupação, com definição de áreas específicas para residências e para atividades que atendam as vocações do município – comércio, serviços, turismo, lazer e indústrias de tecnologia não poluentes.

Para Carvalho (2002), a aplicação de recursos de geoprocessamento em planejamento urbano entre as quais a montagem da base de dados, a conversão de dados, montagem de Sistema Geográfico de Informação, proporciona a construção de análises diagnósticas e prognósticas do meio urbano. Objetiva ampla análise do território enfocado, com integração dos estudos de planejamento e gestão. Aborda em quarta dimensão, a dimensão tempo.

De acordo com a autora a análise espacial urbana sempre foi utilizada pelo Planejamento Urbano como suporte para estudar os processos e fenômenos inerentes à dinâmica e desenvolvimento das cidades. Nesse contexto, o dado geográfico é valorizado como elemento essencial a ser organizado e trabalhado. O Geoprocessamento, considerado como conjunto de tecnologias, métodos e processos que tratam o dado digital geográfico, vem

se consolidando como potente instrumento para as atividades de Planejamento Urbano, principalmente no que se refere à visualização de informações geográficas, análises espaciais urbanas e simulação de fenômenos.

Ainda, segundo a autora, essas tecnologias podem potencializar e incrementar as ações relativas ao Planejamento Urbano, sendo de grande ajuda aos profissionais que trabalham no seu cotidiano com dados espaciais urbanos. É possível desenvolver uma metodologia de trabalho, usando essas tecnologias, para identificar áreas livres para ocupação urbana no município. Os mapas resultantes desse trabalho tornam-se objeto de estudo para o entendimento do espaço urbano de uma cidade e de como se pode direcionar o seu crescimento e desenvolvimento.

É no âmbito dos estudos urbanos e da remodelação planejada do espaço das cidades que os benefícios da utilização da informação georreferenciada assumem grande relevância. Em meio a um processo geral de difusão do conhecimento e de uso das geotecnologias, ou da geoinformação, a questão da sua aplicabilidade para a análise dos fenômenos espaciais e a formulação de diretrizes de intervenção tende a agregar novos e diversos interesses e expectativas.

## 2.2 PLANO DIRETOR

Um dos objetivos primordiais do planejamento urbano é a avaliação das vantagens e desvantagens de determinada ocupação do solo em uma determinada área em comparação com outras e concluir qual delas é mais benéfica. Sendo assim, entende-se que o planejamento busca antecipar e projetar a ocupação organizada do solo prevendo os próximos anos. O instrumento de regulação federal para a política urbana, que define uma nova concepção de intervenção no território é o **Estatuto da Cidade**, lei que regulamenta o capítulo de política urbana da Constituição de 1988 (artigos 182 e 183), Lei nº. 10.257.

Por meio deste instrumento, os municípios dispõem de um marco regulatório para a política urbana, cuja função é garantir o cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana, o que significa o estabelecimento de “normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos” (Estatuto da Cidade - art. 1º.)

Para isso o Estatuto da Cidade define como instrumento técnico-jurídico central para o planejamento e gestão do espaço urbano, o **Plano Diretor**, que visa a definição das principais diretrizes urbanísticas. Estas diretrizes incluem normas para o adensamento, expansão territorial, definição de zonas de uso do solo e redes de infra-estrutura.

Na definição de Castro (2001), o plano diretor “qualifica-se como ancoradouro instrumental da participação e da solidariedade no espaço urbano”. Ainda segundo o consagrado municipalista, “o plano diretor da cidade (não do Município), compreendendo a zona urbana, de expansão urbana e de urbanização específica – não a rural -, é o conjunto de normas legais e diretrizes técnicas para o desenvolvimento global do Município”.

Um conceito mais amplo é fruto da pena de Machado & Moura (2002), para o qual o plano diretor é “um conjunto de normas obrigatórias, elaborado por lei municipal específica, integrando o processo de planejamento municipal, que regula as atividades e os empreendimentos do próprio Poder Público Municipal e das pessoas físicas ou jurídicas, de Direito Privado ou Público, a serem levados a efeito no território municipal”.

Já previsto na Constituição de 1988, no seu artigo 182, o plano diretor tem ali um conceito mínimo e que coincide com o enunciado no artigo 40 da Lei 10.257/01, que o define como sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

### **2.2.1 Plano Diretor voltado para o plano de expansão das Universidades**

O Departamento de desenvolvimento da Educação Superior da Secretaria de Educação Superior/SESu/MEC, desenvolveu um manual de obras para orientar as Universidades Federais de Ensino Superior (IFES) com relação aos procedimentos a adotar nas contratações para execução das obras novas ou de reforma e suas respectivas fiscalizações referentes ao Projeto REUNI.

Para tanto é necessária a definição e estruturação da obra, contemplando um programa de necessidades, escolha do terreno, os estudos de impacto e viabilidade, bem como o plano diretor.

O Plano Diretor é a solução encontrada para a implantação não só de um prédio, mas para a Universidade como um todo e demonstrada por meio de desenhos e das idéias norteadoras do plano. Ele estabelece a distribuição dos centros acadêmicos e os edifícios propriamente, assim como, o anel viário, áreas livres, áreas verdes, área de convivência e a conexão entre o *campus* e a cidade.

O plano diretor identifica a estrutura física disponível para a realização das atividades no *Campus* Universitário, seus problemas e potencialidades. O Plano Diretor tem como âncoras de planejamento o uso do solo (setorização, implantação de futuras edificações, centros de convivência e áreas livres), sistema viário (projeto urbanístico com anéis viários e conexão com a cidade), meio ambiente (preservação e uso racional dos recursos naturais) e infra-estrutura (esgoto, fornecimento de água, drenagem pluvial, energia-elétrica, centro de

processamento de dados). Desta forma busca-se direcionar o crescimento de acordo com uma visão de *campus* pré-planejada, para estabelecer diretrizes para o futuro do *campus*, determinando o que deve e o que não deve ser feito.

### **2.3 O PROGRAMA REUNI**

O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, foi instituído pelo Decreto no 6.096, de 24 de abril de 2007, ao definir como um dos seus objetivos dotar as universidades federais das condições necessárias para a ampliação do acesso e permanência na educação superior. É uma das ações que consubstanciam o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE, lançado pelo Presidente da República, em 24 de abril de 2007.

Este programa pretende congrega esforços para a consolidação de uma política nacional de expansão da educação superior pública, pela qual o Ministério da Educação cumpre o papel atribuído pelo Plano Nacional de Educação (Lei no. 10.172/2001) quando estabelece o provimento da oferta de educação superior para, pelo menos, 30% dos jovens na faixa etária de 18 a 24 anos, até o final da década.

A política do governo Lula tem a ver com a ampliação do acesso à universidade, ou seja, deselitizar, tirar essa imagem que só elite entra na universidade federal e que as camadas populares não têm acesso.

### **2.4 O CADASTRO**

Os primeiros cadastros foram estruturados para tributação. As bases que compunham o denominado Cadastro Econômico registravam o valor da parcela a partir do qual era calculado o valor do imposto territorial. A maioria dos cadastros implementados atualmente nos diferentes níveis de governo ainda perseguem esse objetivo, mas o surgimento de novos métodos de avaliação baseados em detalhes construtivos e a localização, forma e dimensões dos terrenos exigiram que as bases de dados sejam ampliadas. Grande parte dessas variáveis se obtém por meio de levantamentos topográficos, geodésicos e, ou, fotogramétricos e se registram em documentos cartográficos e bases alfanuméricas que conformam o Cadastro Geométrico (denominado de Cadastro Físico por alguns autores). Esses dados são de extremo valor também para os grupos de planejamento, pois retrata a realidade de fato, a ocupação efetiva do território (ERBA *et al*, 2005).

Para os autores a maioria dos cadastros implementados até hoje ainda não mostra claramente a incidência das citadas limitações impostas pelas normas de planejamento. Este

fato tornou necessário o estudo de um novo sistema cadastral e, em 1994, a Comissão 7 da Federação Internacional de Agrimensores – FIG decidiu desenvolver uma nova visão futura de um cadastro moderno a ser instrumentado nos 20 anos seguintes. Naquele ano, começou-se um trabalho de pesquisa e o resultado foi o denominado ‘Cadastro 2014’. Este sistema torna mais amplo ainda o registro de dados no cadastro e o transforma em um inventário público metodicamente ordenado de todos os objetos territoriais legais de determinado país ou distrito, tomando como base a mensuração dos seus limites. Tais objetos legais identificam-se sistematicamente por meio de alguma designação, e a delimitação da propriedade e o identificador, junto à informação descritiva, podem mostrar para cada objeto territorial sua natureza, o tamanho, o valor e os direitos e, ou, restrições legais associadas a ele.

Os princípios do Cadastro 2014 baseiam-se em seis declarações que, de forma resumida, afirmam que, no futuro, o cadastro mostrará a situação legal completa do território (incluindo o direito público e as restrições); acabará a separação entre os registros gráficos (cartografia) e os alfanuméricos (atributos); a modelagem cartográfica substituirá a cartografia tradicional; todo o sistema de informação será digital; haverá uma grande participação do setor privado no cadastro (privatização parcial ou inclusive total); dados serão vendidos a usuários com os quais será possível fazer novos investimentos, procurando-se a melhora do sistema e, ou, a atualização (ERBA *et al*, 2005).

#### **2.4.1 O Cadastro e a Cartografia**

A Cartografia é uma ciência que tem origens muito remotas, e surgiu da necessidade das comunidades nômades registrarem os locais e percursos pelos quais andavam. Mais adiante, o comércio, as descobertas e conquistas exigiram cartografia cada vez mais precisa e detalhada. Porém, as grandes incentivadoras da pesquisa e do desenvolvimento de métodos, instrumentos e produtos que permitissem aprimorar a cartografia foram historicamente às contendas bélicas (ERBA *et al*, 2005).

O Dicionário Cartográfico define Cartografia como o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, bem como a sua utilização.

Conforme Machado & Moura (2002), quando se fala em cartografia digital, pressupõe-se um trabalho preciso e confiável. Um mapa digital pode ser gerado por qualquer profissional que manipule um *software* de CAD (*Computer Aided Desing*), mesmo sem conhecer critérios mínimos de cartografia nem noções de GIS’. Afirma também que “Diante

dessa realidade, antes de iniciar um projeto, torna-se imperativo verificar todas as bases digitais disponíveis.”

#### **2.4.2 Padronização do cadastro**

Entre os numerosos desafios que ainda existem no campo da informação territorial no Brasil, o de padronizar processos e produtos merece destaque.

Para Erba *et al* (2005) ao pensar em padrões, certamente uma das primeiras idéias que surgem são as normas ISO elaboradas pela International Organization for Standardization. Esta instituição não- governamental, de amplitude mundial, criada, em 1946, com o objetivo de facilitar a coordenação e unificação de padrões industriais, atualmente congrega os institutos nacionais de padronização de 147 países.

Segundo os autores os padrões contribuem enormemente para a maioria dos aspectos da vida, embora não se perceba. Na verdade, o que normalmente fica evidente é a falta de padrões, como, por exemplo, ao comprar produtos de má qualidade, que não cabem, não encaixam, que são incompatíveis com algum aparelho, que dão pouca confiabilidade ou são perigosos.

Informam ainda que quando os produtos resolvem as expectativas, é muito provável que tenham passado pelos processos de padronização.

Para os governos, os padrões internacionais proporcionam as bases tecnológicas e científicas que sustentam a saúde, a segurança e a legislação ambiental. Cabe então a pergunta: tem sentido pensar em padrões em Cadastro? A resposta é ampla, pois no “mundo cadastral” estão envolvidas questões tecnológicas (softwares, formatos de arquivos, etc.), de legislação e de administração, com todas as particularidades que acompanham a cada uma delas (ERBA *et al*, 2005).

Para os autores as instituições interessadas em compartilhar informação territorial estão na busca constante de facilitar e acelerar o acesso aos dados, processo que é acompanhado pelas empresas que desenvolvem sistemas de armazenamento e tratamento de documentos cartográficos. Houve uma época em que cada empresa tinha seus próprios formatos de arquivos e a dificuldade de intercambio entre diferentes plataformas era grande. Com o passar do tempo, ficou claro que, se a coexistência dos formatos diferentes continuaria a ocorrer, era necessário também permitir aos usuários de determinado sistema migrar para outro sem perdas significativas de dados.

Segundo os autores entre as instituições de nome internacional que se ocupam de trabalhar com padronização de dados referentes ao território, o Open GIS Consortium<sup>16</sup> - OGC e a Global Spatial Data Infraestructure <sup>17</sup> - GSDI têm papéis destacados. O consórcio

internacional OGC é formado por 258 companhias, agências estatais e universidades que participam do desenvolvimento de especificações para geoprocessamento. As interfaces abertas e os protocolos definidos pelo OpenGIS apóiam soluções que “geopermitem” a interação dos serviços via Web, sem fio ou de qualquer outro tipo.

Particularmente na área cadastral, apesar da existência de instituições devidamente organizadas e dos métodos já desenvolvidos para padronizar dados, o processo de ajuste não está sendo rápido. Boa parte dos cadastros territoriais na América Latina já estão estruturados em plataformas digitais, e se nem todas as instituições têm Sistemas de Informação Geográfica, a cartografia e as bases de dados em formato digital estão amplamente difundidas e crescendo a cada dia. É o momento de padronizar, antes de gerar volumes de dados de difícil acesso (ERBA *et al.*, 2005).

Esclarecem também, que em grande parte das aplicações disseminadas na América Latina, a implementação de soluções baseadas totalmente na tecnologia não tem sido muito eficiente, pois o problema cadastral é muito mais amplo e a incorporação de novas tecnologias não veio acompanhada das mudanças necessárias nos procedimentos e na legislação.

### **2.4.3 Atualização Cadastral**

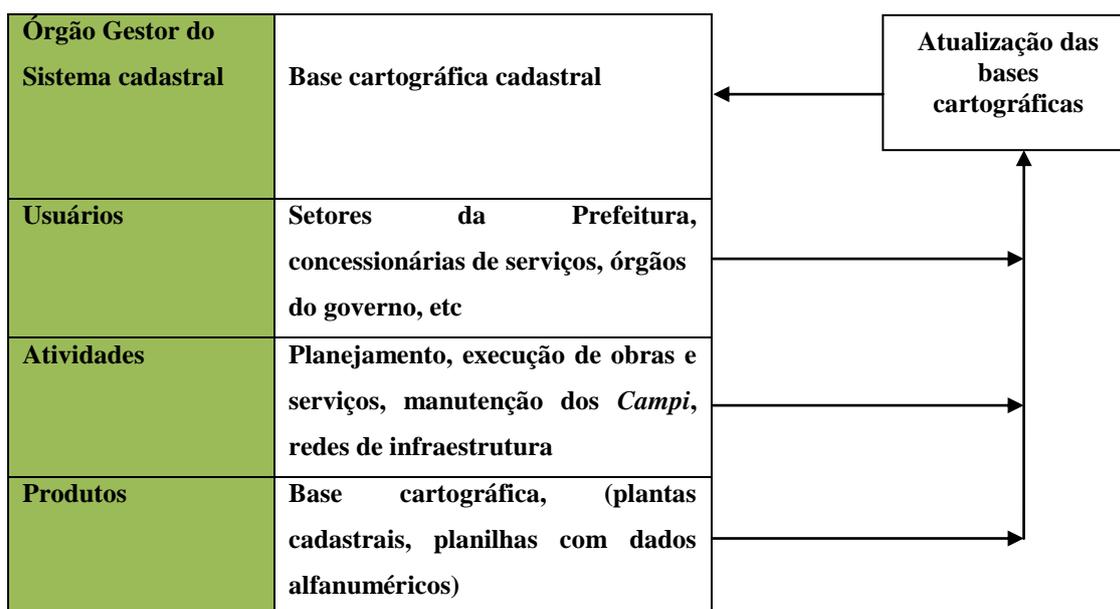
Para Hochheim (1996) a situação físico-espacial do ambiente urbano é muito dinâmica, fazendo com que os dados cadastrais se desatualizem rapidamente. Um cadastro desatualizado não cumpre as funções para as quais ele foi executado, tendo como conseqüência a perda de investimentos, o que mostra a importância do desenvolvimento de metodologias de atualização cadastral.

O autor considera ainda que, não basta pensar em cobrir um território com um cadastro técnico sem pensar também nos mecanismos necessários para mantê-lo permanentemente atualizado. Um cadastro desatualizado tem seu interesse progressivamente reduzido pela diminuição do seu valor informativo.

É importante notar que a manutenção de um cadastro atualizado e qualificado traz imensos benefícios para a universidade como um todo, podendo facilitar inclusive o controle dos usuários sobre as ações públicas, aumentar a transparência destas ações e melhorar a comunicação com a comunidade. Permitir o acesso às informações sobre os *Campi* e Unidades Dispersas da universidade, os investimentos realizados e as demandas a serem atendidas, para que a comunidade universitária possa obter informações referentes ao cadastro espacial, é fator determinante para a gestão democrática e participativa dos cidadãos.

O estabelecimento de uma base cartográfica precisa se faz necessária para o esclarecimento da situação dos espaços físicos da Universidade de Brasília. Só assim é possível prover o cadastro dos componentes cartográfico, técnico, social, econômico e legal, a fim de torná-lo instrumento eficiente da administração superior.

A constante atualização destas bases é fundamental para que o cadastro espacial atenda as suas finalidades básicas, tendo importância no âmbito da administração superior da Universidade de Brasília (Figura 2.1).



**Figura 2.1** – Sistemática de atualização de dados.  
**Fonte** - Adaptado de Moraes (2003) .

#### 2.4.4 Cadastro Técnico Multifinalitário - CTM

Para Loch citado por Erba *et al* (2005), o Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano é a ferramenta indispensável na solução dos problemas relacionados ao Planejamento Urbano, fornecendo-lhes subsídios através de um conjunto de mapas temáticos e de informações sócio-econômicas do tecido urbano. Diz também o autor, que o Cadastro Técnico Multifinalitário fundamenta-se em três pontos básicos: medições cartográficas ao nível do imóvel, legislação quanto ao uso da terra e o desenvolvimento econômico.

Segundo o autor o CTM compreende desde as medições, que representam toda a parte cartográfica, até a avaliação socioeconômica da população; a legislação, que envolve verificar se as leis vigentes são coerentes com a realidade regional e local; e a parte econômica, em que se deve considerar a forma mais racional de ocupação do espaço, desde a ocupação do solo de áreas rurais até o zoneamento urbano.

Para o autor o Cadastro Técnico representa um vasto campo de atuação profissional, abrangendo desde tecnologias para medições do imóvel, o mapeamento temático: fundiário, uso do solo, geologia, planialtimétrico, solo, rede viária, rede elétrica; a legislação que rege a ocupação territorial e, finalmente, a economia que se pode extrair da terra.

O Cadastro Técnico, para ser Multifinalitário, deve atender ao maior número de usuários possíveis, o que exige que se criem produtos complexos e tecnologias que os tornem acessíveis para qualquer profissional que necessite de informações sobre propriedade ( ERBA *et al*, 2005).

De acordo com o autor, atualmente estão surgindo cada vez mais técnicas novas que permitem otimizar os custos para gerar informações físico-espaciais, envolvendo banco de dados gráficos e alfanuméricos. Esta redução de custos compreende todo o espectro desde as medições de campo até os recursos da informática para gerar dados secundários, derivados daquelas medições de campo. Como a gestão territorial exige o conhecimento do espaço de interesse com a sua devida análise temporal, novamente percebe-se a necessidade do conhecimento cartográfico da área de interesse.

#### **2.4.5 O CTM como base para a integração de instituições**

Para Loch citado por Erba *et al* (2005), afirma que o Cadastro Técnico Multifinalitário colabora para a integração entre prefeituras e concessionárias de serviços públicos.

Segundo o autor, nas experiências que se teve nestas décadas de pesquisa internacional e de assessorias a prefeituras e órgãos estaduais, ficou claro que a Instituição que mais se beneficia de produtos cadastrais e cartográficos é, sem dúvida, a prefeitura. Todo e qualquer projeto que se executa no espaço físico territorial municipal exige que se tenha um mapa da área. Portanto, é necessário conhecer o espaço local.

Afirma que a Prefeitura utiliza (ou deveria utilizar) estes produtos cartográficos e cadastrais em todas as secretarias, desde o planejamento de finanças, obras, transportes, meio ambiente, segurança pública, bombeiros, saneamento, educação, etc.

O autor menciona que existe um excelente espaço de negociação entre as concessionárias públicas e empresas privadas para que se gere um sistema de qualidade cartográfico e cadastral de primeiro mundo no Brasil.

## **2.5 GEOPROCESSAMENTO**

O termo Geoprocessamento pode ser definido como o conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. As atividades envolvendo o geoprocessamento por sua vez são executadas por Sistemas de

Informações Geográficas – SIG, que armazenam a geometria e os atributos de dados georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre numa projeção cartográfica (INPE, 2004).

Para Moura (2003), o geoprocessamento, segundo a maioria dos autores da área, engloba o processamento digital de imagens, cartografia digital e os sistemas informativos geográficos, ou sistema de informação geográfica, ou mesmo sistema geográfico de informação.

Segundo a autora o vocábulo geoprocessamento é conhecido em outras línguas por *Geomatic*, termo guarda-chuva que diz respeito a instrumentos e técnicas para a obtenção de dados espaciais, bem como teorias relativas à automação aplicadas na obtenção de informações espaciais. Existe, em português, o termo Geomática, mas é compreendido como associado somente à etapa de aquisição e tratamento de dados, e não análise.

De acordo com Moreira (2003), o geoprocessamento tem sido empregado em diversas áreas da ciência, entre elas: a Geologia, a Cartografia e a Geografia, tendo contribuído para estudos de planejamento urbano e regional. Assim, as áreas de gestão e planejamento urbano não constituíram exceção, apesar de que, em comparação com outras áreas, a aplicação de técnicas de geoprocessamento ao planejamento urbano ainda é escassa.

O termo Geoprocessamento, surgido do sentido de processamento de dados georreferenciados, significa implantar um processo que traga um progresso, um andar avante, na grafia ou representação da Terra. Não é somente representar, mas é associar a esse ato um novo olhar sobre o espaço, um ganho de conhecimento, que é a informação. O geoprocessamento engloba processamento digital de imagens, cartografia digital e os sistemas de informações geográficos (MOURA, 2007).

De acordo com a autora, o Geoprocessamento compreende as atividades de aquisição, tratamento, análise e representação de dados espacializados, ou seja: georreferenciados por um sistema de representação da Terra.

A autora informa também que o conjunto de geotecnologias que dão suporte ao geoprocessamento inclui a cartografia de precisão. Ela é construída com o uso de fontes de dados obtidos por tecnologia de mapeamento (Sensoriamento Remoto, GPS, entre outras) e produzem dados para serem empregados em análises espaciais de complexa gama de variáveis (SIGs, Modelos de Rede e GEDs – Gerenciamento Eletrônico de Documentação).

É recurso fundamental na tomada de decisões o conhecimento do território de intervenção em sua complexidade, possibilitando diferentes interpretações e de modo ágil. Para alcançar estes objetivos, o Geoprocessamento é importante ferramenta de gestão, pois é

um conjunto de tecnologias para processamento da informação cuja localização geográfica é uma característica inerente, indispensável para análise. (MOURA, 2007)

Segundo Câmara, Davis & Monteiro (2001) *Geoprocessamento* denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

De acordo com Leite (2006) o uso prático do geoprocessamento também é pouco explorado, principalmente nas áreas urbanas para estudos sócio-ambientais, isso por falta de profissionais qualificados que dominem essas técnicas. O elevado custo dos equipamentos de geoprocessamento (hardware e software) era o argumento utilizado por muitos para não se investir nessa tecnologia, hoje, no entanto, há uma popularização desses equipamentos.

Esses instrumentos são ferramentas fundamentais para o planejamento urbano, tornando seu uso imprescindível, nas tomadas de decisões por parte dos órgãos públicos destacando as prefeituras, gestora imediata do Município.

Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente.

Segundo Cordovez (2002), são algumas as prefeituras no Brasil que já utilizam as ferramentas de geoprocessamento de forma mais elaborada e consistente. Exemplos de sucesso no uso do geoprocessamento na organização territorial, na criação e manutenção de informações e no diagnóstico e solução dos mais diversos problemas de planejamento e gestão urbana são: Belo Horizonte, Goiânia e Curitiba.

Para o autor os resultados práticos da aplicação de GEO com dados do próprio município, associados a uma base digital pré-existente, mesmo que imprecisa ou desatualizada, são fortes argumentos para convencer o bom administrador a priorizar a implantação de geotecnologias em sua gestão, e para o autor o apoio político passa também pelo convencimento dos gestores e técnicos de uma Prefeitura que atuam nas diferentes áreas da administração e que, com raras exceções, desconhecem totalmente as geotecnologias e carecem de uma cultura cartográfica e geográfica. Assim, criar e disseminar uma cultura GEO é uma condição essencial para o sucesso da implantação de geoprocessamento.

Ainda segundo Cordovez (2002) o geoprocessamento em conjunto com a Internet permite disponibilizar para o cidadão comum informações atuais e facilmente interpretadas pelo fato de serem geograficamente localizadas. Afinal, transparência deve ser um dos princípios norteadores de qualquer administração democrática e, neste sentido, deve encarar a implantação do Geoprocessamento não apenas como um avanço tecnológico, mas como um meio de interação com o cidadão.

### **2.5.1 Histórico do Geoprocessamento**

Nos anos 50 surgiram na Inglaterra e nos Estados Unidos as primeiras tentativas de automatizar parte do processamento de dados com características espaciais, com o objetivo principal de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas.

Na década de 60, surgiram, no Canadá os primeiros Sistemas de Informação Geográfica como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais.

Ao longo dos anos 70 foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foi então que a expressão *Geographic Information System* foi criada. Foi também nesta época que começaram a surgir os primeiros sistemas comerciais de CAD (*Computer Aided Design*, ou projeto assistido por computador), que melhoraram em muito as condições para a produção de desenhos e plantas para engenharia, e serviram de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada, pois a mão de obra tinha que ser altamente especializada e caríssima.

A década de 80 representa o momento quando a tecnologia de sistemas de informação geográfica inicia um período de acelerado crescimento que dura até os dias de hoje.

No decorrer dos anos 80, com a grande popularização e barateamento das estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão do uso de GIS. A incorporação de muitas funções de análise espacial proporcionou também um alargamento do leque de aplicações de GIS. Na década atual, observa-se um grande crescimento do ritmo de penetração do GIS nas organizações, sempre alavancado pelos custos decrescentes do hardware e do software, e também pelo surgimento de alternativas menos custosas para a construção de bases de dados geográficas.

Os anos 90 consolidaram definitivamente o uso do Geoprocessamento como ferramenta de apoio à tomada de decisão, tendo saído do meio acadêmico para alcançar o

mercado com uma velocidade tremenda. Instituições do Governo e grandes empresas começaram a investir no uso de aplicativos disponíveis no mercado como o ArcView da ESRI, Auto CAD MAP da Autodesk, dentre outros. Os usuários são especialistas e a difusão dos benefícios do uso de aplicações de geoprocessamento ainda está engatinhando.

No fim dos anos 90 e início desse século o uso da WEB já está consolidado e as grandes corporações passam a adotar o uso de intranet. O GIS em busca de mais popularização (por demandas do próprio mercado), evolui e passa a fazer uso também do ambiente WEB. Os aplicativos são simples, com funcionalidades básicas de consulta a mapas e a bases alfanuméricas. Os usuários já não precisam mais ser especialistas, facilitando o acesso de pessoas não ligadas à área em questão. Tem-se aí um salto no número de usuários, o surgimento de sites especializados, revistas, etc.

Houve também uma aproximação entre as grandes empresas de GIS e as tradicionais empresas de Tecnologia da Informação como a Oracle, Microsoft, Google, etc.

No Brasil além do próprio termo Geoprocessamento, passa-se a adotar o termo Geotecnologias para representar o mesmo conceito.

## **2.5. 2 A massificação do geoprocessamento**

Após o surgimento do Google Maps, do Google Earth e do WikiMapia uma verdadeira revolução está acontecendo. Pessoas que até então não tinham qualquer contato com ferramentas GIS, de uma hora para outra podem ter acesso a qualquer parte do planeta por meio de aplicações que misturam Imagens de Satélite, Modelos 3D e GPS, sendo que o usuário necessita apenas ter conexão à internet. A Microsoft já anunciou também a sua solução de visualização do Globo terrestre em 3D, chamado de Virtual Earth. Fabricantes de aparelhos de celular já estão lançando telefones equipados com GPS e mapas. Montadoras já fabricam carros com sistemas de rastreamento por satélite. A cada dia fica mais comum estar em contato com o Geoprocessamento, mesmo que não saibamos que ele está de alguma forma sendo usado.

## **2.5.3 Geoprocessamento aplicado na arquitetura**

A arquitetura pode ser entendida sobre diversos pontos de vistas, tais como: edificação, tratamento do espaço, arte entre outros. De forma sucinta e etimologicamente falando, arquiteto significa “grande carpinteiro”, podendo ser relacionado à profissão, produção cultural ou a arte. (COLIN, 2000).

Mais que uma manifestação artística a arquitetura pode ser definida como “a arte e a ciência de projetar e construir edificações ou grupos de edificações de acordo com critérios estéticos e funcionais” (Burden, 2006). A questão é que, ao contrário de outras artes, a arquitetura obrigatoriamente interfere na construção da paisagem urbana e esta deve envolver de forma a representar o modo de pensar e agir de determinada cultura. Para Bonametti (2000):

A paisagem urbana é reflexo da relação entre o homem e a natureza, podendo ser interpretada como a tentativa de ordenamento do entorno com base em uma paisagem natural, e de uma cultura, a partir do modo como é projetada e construída, como resultado da observação do ambiente e da experiência individual ou coletiva com relação ao meio.

Complementando, segundo Cullen (2002), pode-se entender como arquitetura a edificação de forma isolada, porém, ao ser somada a outras edificações, equipamentos e estruturas urbanas, passa então a ser compreendida como paisagem urbana.

Para Moura (2007), a arquitetura é uma área que tem como elemento primordial o espaço. Diante desta definição, o papel do ensino e da pesquisa sobre este tema passa, necessariamente, pela representação e análise do espaço. Nesse contexto, a Cartografia e as ciências da Geoinformação, de uma maneira geral, podem colaborar amplamente com a arquitetura na promoção de uso de técnicas de captura de dados, montagem de bases cartográficas, elaboração de análises espaciais por Geoprocessamento e representação das informações.

Segundo Erba *et al* (2005), é sabido que a maioria dos projetos de engenharia depende fundamentalmente da base de dados e que estas dependem da forma como foram coletadas e processadas. Portanto, o investimento numa base de dados de qualidade é o primeiro passo para o sucesso de qualquer projeto de engenharia e arquitetura.

## **2.6 GEOINFORMAÇÃO EM ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS**

Atualmente o uso prevalecente de computadores no planejamento urbano e regional organiza-se em torno de temas, focando basicamente o desenvolvimento de bancos de dados, análise espacial, modelagem de simulações, prognóstico e projeto, definidos dentro do contexto mais amplo do processo de planejamento.

Nos últimos 20 anos, o foco da representação de cidades e regiões moveu-se quase inteiramente para o âmbito digital por meio dos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), nos quais os dados podem ser inseridos, armazenados, visualizados e disseminados.

Atualmente as regiões metropolitanas e as grandes cidades brasileiras concentram a atenção das autoridades de gestão territorial nos níveis local, regional e nacional. O

conhecimento da complexa realidade dessas áreas em suas múltiplas dimensões e de modo dinâmico torna-se imprescindível para geri-las de forma eficiente.

A elaboração de mapas estáticos do uso do solo urbano não mais atende às necessidades atuais dos gestores locais, mas é necessário que se permitam simulações de diferentes cenários futuros de expansão urbana e dinâmica de uso do solo em ambiente computacional.

Em um futuro muito próximo, por causa da desenfreada velocidade de mudanças conjunturais e de circulação da informação em um mundo cada vez mais globalizado, os métodos analógicos convencionais de planejamento vão se tornar rapidamente inadequados para gerar respostas rápidas às crescentes demandas, fazendo com que órgãos governamentais de gestão e planejamento não mais possam prescindir do uso da geoinformação em seu dia-a-dia.

## 2.7 ESPAÇO GEOGRÁFICO

Em seu livro “Espaço e Método”, Santos (1985) utiliza os conceitos de *forma*, *função*, *estrutura* e *processo* para descrever as relações que explicam a organização do espaço. A *forma* é o aspecto visível do objeto, referindo-se, ainda, ao seu arranjo, que passa a constituir um padrão espacial; a *função* constitui uma tarefa, atividade ou papel a ser desempenhado pelo objeto; a *estrutura* refere-se à maneira pela qual os objetos estão inter-relacionados entre si, não possui uma exterioridade imediata - ela é invisível, subjacente à forma, uma espécie de matriz na qual a forma é gerada; o *processo* é uma estrutura em seu movimento de transformação, ou seja, é uma ação que se realiza continuamente visando um resultado qualquer, implicando tempo e mudança. Para citar o autor:

Forma, função, estrutura e processo são quatro termos disjuntivos associados, a empregar segundo um contexto do mundo de todo dia. Tomados individualmente apresentam apenas realidades, limitadas do mundo. Considerados em conjunto, porém, e relacionados entre si, eles constroem uma base teórica e metodológica a partir da qual podemos discutir os fenômenos espaciais em totalidade.

Na atual geração de GIS, podemos caracterizar adequadamente a *forma* de organização do espaço, mas não a *função* de cada um de seus componentes; podemos ainda estabelecer qual a *estrutura* do espaço, ao modelar a distribuição geográfica das variáveis em estudo, mas não capturarmos, em toda a sua plenitude, a natureza dinâmica dos *processos* de constante transformação da natureza, em consequência das ações do homem.

O resultado da compressão do espaço-tempo gerada pelos avanços da tecnologia e pela crescente integração das práticas econômicas tem levado a novas definições do espaço. Milton Santos fala em “espaço de fixos e espaço de fluxos” (Santos, 1978) e Manuel Castells em “espaço de fluxos e espaço de lugares”. Subjacente a estas noções está o processo de “crescente internacionalização da produção capitalista, que resulta em padrões de localização que alteram profundamente as características do espaço industrial e seu impacto no desenvolvimento urbano” (CASTELLS, 1999).

Para o autor “espaço de lugares” representa os arranjos espaciais formados por localizações contíguas, numa interação definida pela própria condição de moradia das pessoas e sua lógica cotidiana. No entanto, o “espaço dos fluxos” é, crescentemente, o determinante das relações de poder e dos movimentos de circulação de bens e serviços. Isto gera uma “esquizofrenia estrutural entre duas lógicas espaciais”, que “ameaça romper os canais de comunicação da sociedade”.

Santos (1996) afirma que “o espaço geográfico é um sistema de objetos e um sistema de ações”. Esta caracterização objetiva contrapor os elementos de *composição* do espaço (os *objetos geográficos*) aos condicionantes de *modificação* deste espaço (as *ações* humanas e dos processos físicos ao longo do tempo). Numa formulação sintética, Santos enfatiza a necessidade de libertar-nos de visões estáticas do espaço (tais como nos vem condicionando séculos de mapas), ao incluir a componente de *processos variantes no tempo* como parte essencial do espaço. Ele procura diferenciar o conceito de *espaço* do de *paisagem*, afirmando que “a paisagem é o conjunto de forma que num dado momento exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homens e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima”.

Para o geógrafo Milton Santos (2000), “O território é o dado essencial da vida cotidiana”. Aí está o grande desafio que enfrentamos: atualmente, o processo de gestão pública urbana e regional do Brasil passa pela construção dos territórios digitais, que devem buscar capturar aspectos cada vez mais complexos da realidade brasileira. Os territórios digitais não são mapas coloridos, mas sim expressões quantitativas de conceitos sobre os diferentes processos físicos e socioeconômicos. Para colocar o território no centro dos processos de decisão política e empresarial, é preciso, como dizia Milton Santos, “reinterpretar a lição dos objetos que nos cercam e das ações que não podemos escapar”.

Segundo, ainda, a inspiração do mestre Milton Santos: “A memória olha para o passado. A nova consciência olha para o futuro. O espaço é um dado fundamental nesta descoberta”.

Para Milton Santos, o espaço deve ser considerado como uma totalidade. Entretanto, através de análises, deve ser possível dividi-lo em partes e reconstituí-lo depois. Esta divisão deve ser operada segundo uma variedade de critérios, entre os quais estão os elementos do espaço.

De acordo com o autor os elementos do espaço, por sua vez, seriam os homens, as firmas, as instituições, o meio ecológico e as infra-estruturas. Os homens são elementos do espaço, seja na qualidade de fornecedores de trabalho, seja na de candidatos a isso. As firmas têm como função a produção de bens, serviços e idéias. As instituições produzem normas, ordens e legitimações. O meio ecológico seria o conjunto de complexos territoriais que constituem a base física do trabalho humano. Finalmente, as infra-estruturas são o trabalho humano materializado e geografizado na forma de casas, plantações, caminhos, etc.

Segundo Milton Santos, elementos do espaço estão submetidos a variações quantitativas e qualitativas. Desse modo os elementos do espaço devem ser considerados como variáveis. A cada momento histórico cada elemento muda seu papel e sua posição no sistema temporal e no sistema espacial e, a cada momento, o valor de cada qual deve ser tomado da sua relação com os demais elementos e com o todo. Isso significa que eles variam e mudam seu valor segundo o movimento da História.

Para o autor, cada lugar atribui a cada elemento constituinte do espaço um valor particular. Em um mesmo lugar, cada elemento está sempre variando de valor, porque cada elemento do espaço entra em relação com os demais, e essas relações são em grande parte ditadas pelas condições do lugar. Sua evolução conjunta num lugar ganha características próprias, ainda que subordinadas ao movimento do todo, isto é, do conjunto dos lugares. O valor da variável não é função dela própria, mas do seu papel no interior de um conjunto. Quando este muda de significação, de conteúdo, de regras ou leis, também muda o valor de cada variável.

## **2.8 O UNIVERSO ONTOLÓGICO**

Segundo Câmara (2001), para representar *os sistemas de objetos*, será preciso descrever cada um dos diferentes tipos de objetos componentes do espaço (ou da parcela do espaço em análise). Neste sentido, um dos avanços recentes na área de Geoprocessamento é o uso de Ontologias. Uma ontologia do mundo geográfico pode ajudar a entender como diferentes comunidades compartilham informações e estabelecer correspondências e relações entre os diferentes domínios de entidades espaciais.

Ontologia é o campo da filosofia cujo objetivo é descrever os tipos e estruturas de entidades, eventos, processos e relações que existem no mundo real (Smith, 2003 *apud* CÂMARA, 2001).

Sua gênese remonta a Aristóteles, mas o interesse recente por ontologias em sistemas de informação decorre principalmente da necessidade de compartilhar informação de forma eficiente para um público cada vez mais interdisciplinar.

Numa perspectiva genérica, pode-se dizer que o uso de Ontologias em GIS é uma maneira de integrar técnicas de Representação do Conhecimento em uma tecnologia com uma forte tradição geométrica e cartográfica. Deve-se lembrar que, apesar da sua atratividade enquanto conceito, o uso de Ontologias em GIS enfrenta essencialmente os mesmos problemas das técnicas de Representação do Conhecimento (Sowa, 2000 *apud* Câmara, 2001).

Diferentes visões da realidade geográfica sempre existirão por pessoas com culturas diferentes, pois a própria natureza é complexa e leva a percepções distintas. Neste caso seria interessante conviver com estas diferentes formas de conhecimento sobre a realidade e tentar criar mecanismos para implementar e combinar diferentes visões, ou seja, representar o conhecimento geográfico no computador buscando interoperabilidade pela equivalência \

A representação do mundo real pode ser feita de três formas: pontos, linhas e polígonos. Por definição, uma parcela (da mesma forma que um quarteirão, uma construção, um lago, etc.) é um polígono composto por um número determinado de vértices. Uma rede de serviço (esgoto, água, eletricidade, etc.) é linear e, portanto, fica definida por uma linha. Finalmente, o medidor de água (ou um poste ou uma árvore) é um elemento que pode ser representado por um ponto( ERBA *et al*, 2005).

## **2.9 GEOCODIFICAÇÃO**

Uma das características mais importantes em um sistema de Informação geográfica é a capacidade de localizar endereços, sob qualquer forma empregada pela população, de uma maneira rápida e eficiente.

De acordo com Davis Jr. *et al* (2003) de um conjunto organizado de dados de endereços georreferenciados, os governos locais, empresas de infra-estrutura, e os diversos agentes que tem a necessidade de trabalhar em espaços urbanos podem, confiavelmente e precisamente localizar pontos de seu interesse, em domínios de aplicação tão diversas quanto os serviços de saúde pública, no combate à criminalidade, a distribuição do produto, a entrega dos correios e muitos outros.

Os autores afirmam que esta atividade é conhecida como geocodificação, que pode ser definida como o processo de localização de pontos sobre a superfície da Terra a partir de dados de endereços alfanuméricos associados aos eventos. A geocodificação pode ser executada ao longo de incompletos e imprecisos dados de endereçamento que é a situação prevalecente nas cidades brasileiras.

Segundo os autores nos países desenvolvidos, especialmente nos Estados Unidos, geralmente há grandes esforços governamentais para gerar e manter uma rede de endereçamento que pode ser usada para um número de diferentes finalidades, tais como o recenseamento de atividades e distribuição dos correios.

No entanto países emergentes como o Brasil não possui uma infra-estrutura de endereçamento organizada. As conseqüências disso para aplicações geográficas urbanas são colectores de admissão, uma vez que dados georreferenciados do evento pode demorar mais tempo, com pior qualidade e consistência diversas e problemas de precisão. Além disso, as grandes cidades emergentes de países muitas vezes contêm cortiços, favelas e outros tipos de áreas de baixa renda que são caracterizados por ocupação caótica, para que, em alguns casos, não existe sequer um endereço físico marcado em cada habitação, e muito menos uma organização de banco de dados digital contendo endereços (DAVIS JR. *et al*, 2003).

Para os autores ‘Geocodificação’ é freqüentemente realizada como um passo preliminar para análise espacial de dados de ponto, e os requisitos da precisão geográfica do processo deve ser definido pela aplicação. Fontes para endereços incluem Sistemas de Informações convencionais, cadastros, listas, web sites e máquinas de busca especializadas. O resultado de cada operação de geocodificação é um par de coordenadas que serão associadas com o endereço de entrada.

## **2.10 ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO**

O termo ‘Arquitetura da Informação’ (AI) foi utilizado pela primeira vez pelo arquiteto Richard Saul Wurman em 1976, que o define como a “ciência e a arte de criar instruções para espaços organizados”. O autor encara o problema da busca, organização e apresentação da informação como análogo aos problemas da arquitetura de construções que irão servir às necessidades de seus moradores (MACEDO, 2005)

Não há uma definição precisa sobre o que é ou o que constitui uma Arquitetura da Informação (AI). Observa-se dentre os vários pesquisadores que escrevem sobre o assunto, uma grande quantidade e diversidade de definições do termo.

De acordo com Lima-Marques (2007) : "AI - É o escutar, o construir, o habitar e o pensar a informação como atividade de fundamento e de ligação hermenêutica de espaços, desenhados ontologicamente para desenhar".

Sob o ponto de vista organizacional, há que se destacar também a definição de Brancheau e Wetherbe, os quais afirmam que Arquitetura da Informação consiste de um plano para modelagem dos requisitos informacionais de uma organização. Esse plano provê um modo de mapear as informações necessárias à organização, relativas aos processos do negócio e documentar seus interrelacionamentos. (BRANCHEAU *et al.*, 1986)

De acordo com os autores, pode-se inferir que o objetivo da Arquitetura da Informação é transformar espaços informacionais em ambientes agradáveis de serem percorridos por seus usuários. E o Arquiteto da Informação é o profissional responsável por planejar e implementar toda a estrutura necessária para a materialização de uma AI.

O foco da AI está na representação semântica dos objetos informacionais, na organização de sua armazenagem e otimização de sua recuperação. Em um ambiente de Arquitetura da Informação planejado, a organização da informação torna-se um elemento de vital importância para a garantia de qualidade na recuperação da informação.

Esta representação semântica deve ser amparada por modelos consistentes, que em algum momento tenham sido validados por comunidades científicas para se tornarem ferramentas de trabalho dos arquitetos da informação.

## **2.11 SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS/SIG**

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) correspondem às ferramentas computacionais de Geoprocessamento, que permitem a realização de “análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados” (CÂMARA *et al.*, 2005).

Para Câmara (2001) o termo sistemas de informação geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. A principal diferença de um SIG para um sistema de informação convencional é sua capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos. Assim, para cada lote num cadastro urbano, um SIG guarda, além de informação descritiva como proprietário e valor do IPTU, a informação geométrica com as coordenadas dos limites do lote. A partir destes conceitos, o autor indica as principais características de SIGs:

◇ Inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite, e GPS.

◇ Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados geográficos.

De acordo com Burrough (1998, *apud* FILHO *et al.*, 2004) os Sistemas de Geoinformação são compostos de coleta, armazenamento, recuperação, transformação e exibição de dados espaciais para um determinado propósito. Estes sistemas apresentam como principais características integrar em uma única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno, combinando informações através de algoritmos de manipulação para gerar mapeamentos derivados, consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados.

Para Machado & Moura (2002), um GIS significa muito mais que a automação e o armazenamento de mapas em formato digital: é um sistema que visa fundamentalmente ao projeto e ao planejamento, buscando respostas para os problemas espaciais.

A autora afirma também que um GIS permite a visão sistêmica, pois representa a realidade por algumas de suas partes e pelas relações entre elas. As entidades geográficas são representadas conforme seus atributos geométricos (localização, forma e extensão), lógicos (qualificação taxonômica) e topológicos (relações com outras entidades representadas). É pela associação dessas representações que uma determinada ocorrência e as correlações de variáveis são obtidas; o que, em última instância, consiste nas análises espaciais.

Para Cunha (2001), o que caracteriza um SIG é a integração, numa única base de dados, de informações espaciais provenientes de dados cartográficos, modelos numéricos de terreno, cadastro urbano e rural, imagens de satélite, dados de censo, entre outros, oferecendo mecanismos para combinar essas informações através de módulos de manipulação e análise, que permitem consultas, recuperação e visualização do conteúdo da base de dados, além da geração de mapas.

## **2.12 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS**

Segundo Rocha (2004) os bancos de dados são formados pelo banco de dados espaciais, descrevendo a forma e a posição das características da superfície do terreno, e o banco de dados de atributos, descrevendo os atributos ou qualidades destas características. Em

alguns sistemas, o banco de dados espaciais e o de atributos são rigidamente distintos. Em outros, são integrados em uma entidade simples, conhecida como *coverage*.

O método mais comum de se estabelecer a ligação entre duas bases de dados é através do armazenamento de identificadores comuns cada uma delas (Rocha, 2004). Um sistema de banco de dados não é, essencialmente, nada mais do que um sistema computadorizado de arquivamento de registro. Muitos dos arquivos que tradicionalmente são guardados sob forma de papel podem ser guardados de forma mais conveniente em um banco de dados.

De acordo com Erba *et al* (2005) as vantagens que apresentam os sistemas computadorizados são principalmente a agilidade que estes oferecem para a recuperação e atualização e a possibilidade de compartilhar dados com vários usuários simultaneamente, evitando redundância e ocupando menos espaço físico (meios magnéticos são menos volumosos que o papel).

Para Moraes *et al* (2008), ao analisar uma base de dados cadastral, observam-se informações importantes para auxiliar o processo de tomada de decisão a nível municipal. Muitas das variáveis existentes nessa base cadastral podem e devem ser relacionadas, pois através desse cruzamento novas informações são geradas. As consultas, na maioria das vezes, são realizadas para resolver um problema específico, bem caracterizado. Entretanto, devido à quantidade de variáveis envolvidas em uma base cadastral, existem relações importantes que não estão visíveis.

Conforme aqueles autores, as informações tratadas são armazenadas em base georreferenciada de dados, precisa e confiável, capaz de auxiliar a visualização da cidade como um todo, no âmbito da espacialização da informação. Essa base de dados mantém um conjunto de informações gráficas (cartas, mapas, etc) e alfanuméricas (tabelas), destacando aspectos relevantes da realidade local quanto ao uso do solo urbano.

## **2.13 DADOS GEOGRÁFICOS NA WEB**

A Internet rapidamente se tornou o meio preferencial para disseminação de dados. Sua (quase) universalidade, associada a custos de acesso cada vez mais baixos, motivou o desenvolvimento de toda uma nova classe de sistemas de informação, com uma arquitetura diferenciada em relação a seus predecessores (DAVIS JR. *et al*, 2005).

Para os autores esse movimento se estende aos dados geográficos: atualmente, todos os principais fornecedores de software para SIG dispõem de alternativas para acesso a dados geográficos através da Web. Apesar dessa forte tendência, constata-se uma grande variedade de estilos de implementação, recursos tecnológicos e arquiteturas internas das soluções, cada

qual refletindo um conjunto de preocupações e voltada para um nicho de aplicação mais ou menos específico.

Segundo os autores uma alternativa mais interessante do que a transmissão de imagens é a transmissão de objetos geográficos com representação vetorial. Desta maneira, o usuário fica livre para decidir a região de interesse, bem como para ativar ou desativar as camadas que deseja.

No modelo OGC, conforme a arquitetura do OpenGIS Consortium, os órgãos públicos, empresas e instituições geradoras de informação espacial proveem acesso aos seus dados através de serviços *Web* de diversas naturezas, conforme o tipo de dado e as peculiaridades de seu uso. Cada serviço é registrado em um servidor central, através do qual os usuários podem descobrir sobre a existência ou não de determinado dado ou serviço (DAVIS JR. *et al.*, 2005).

Os autores afirmam que a grande variedade de alternativas para disseminação de dados geográficos pela Internet não deixa dúvidas quanto à enorme demanda que existe por informação espacial simples de acessar, de obter e usar. A atual disposição de países desenvolvidos em promover a criação de infra-estruturas de dados espaciais reflete essa demanda: trata-se do reconhecimento de que a informação é um bem da sociedade que, estando disponível no tempo certo, com qualidade adequada, de maneira livre e a baixo custo, pode fomentar uma ampla gama de iniciativas, públicas, privadas, individuais ou do terceiro setor.

## **2.14 COMUNICAÇÃO VISUAL**

No ano de 2000, com o advento da 52ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, sediada no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, a Prefeitura do *Campus* iniciou um Sistema de Sinalização no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, dando origem à necessidade de elaboração de um cadastro técnico dos seus espaços físicos.

No ano de 2003 foi elaborado então, um projeto de sinalização para o *campus*, e implantado um Sistema de Comunicação Visual para a Universidade de Brasília;

Com um grande volume de dados originados a partir da implantação do Sistema de Sinalização da universidade houve a necessidade da criação de um banco de dados alfanuméricos e geográficos para facilitar o gerenciamento do cadastro de dados dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília.

A seguir apresenta-se o projeto do Sistema de Sinalização da Universidade de Brasília, que deu origem ao tema desenvolvido nesta dissertação de mestrado.

### 3.1. SISTEMA DE SINALIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Para orientar a comunidade universitária e criar uma identidade visual uniforme foi criado o Sistema de Comunicação Visual da Universidade de Brasília. Ele compreende a sinalização das edificações, espaços ao ar livre e a sinalização viária.

A Prefeitura do *Campus*, por meio da Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual, vinculada à Diretoria de Engenharia e Arquitetura, é responsável pela definição de critérios, implantação e manutenção da comunicação visual dos espaços físicos dos *Campi* da Universidade de Brasília.

#### 3.1.1 Memória

A sinalização esteve presente desde a implantação do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, indicando as edificações e os ambientes da Universidade de Brasília.

Até o fim do século passado era comum observar uma grande variedade de placas e elementos de comunicação visual.

Apesar de alguns estudos sugerindo uma padronização, várias unidades da universidade criavam a sua própria sinalização, originando uma profusão de modelos de placas e também vários critérios diferentes para identificação e endereçamento dos ambientes.

Em 2000, com o advento da 52ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, sediada no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, a Prefeitura do *Campus* iniciou um Sistema de Sinalização. Num primeiro momento foram contemplados os prédios do ICC/Instituto Central de Ciências, Reitoria, FA, FT/Faculdade de Tecnologia, Pavilhão Anísio Teixeira e Pavilhão João Calmon.

A partir daí novos elementos foram incorporados a este projeto inicial, de forma a torná-lo mais abrangente e de entendimento imediato pela comunidade universitária e hoje a maioria dos seus prédios conta com elementos do Sistema de Sinalização (UnB, 2007).

Para Aviani *et al* (2003), a sinalização visual tanto do ponto de vista urbano quanto da edificação e interior pode agregar conteúdo ao espaço habitado, contribuindo para uma melhoria na qualidade do uso deste espaço e na identificação dos lugares e serviços. A sinalização deve ser aberta e flexível atendendo tanto às motivações quanto às necessidades

dos usuários, ou seja, deve-se dar liberdade de utilização da sinalização ao usuário, segundo suas prioridades e preferências.

Para os autores a implantação da sinalização no *campus* responde a uma demanda já detectada sobre a escassez de informações presentes na área, e à desatualização das informações que vinham se acumulando nos locais mais diversos e às vezes improváveis.

Segundo os autores, no ano de 2003 foi elaborado um projeto de sinalização para o *campus* da Universidade de Brasília /UnB, situado na asa norte na cidade de Brasília-DF. A população estudada foram os usuários do *campus* universitário, resultando num universo de aproximadamente 30.000 pessoas, com faixa etária variando entre 18 e 65 anos e escolaridade predominantemente de nível superior incompleto. Por meio da análise de queixas e antigas reivindicações de usuários da Universidade, definiu-se os indicadores dos problemas existentes que influenciaram nas decisões do projeto de sinalização. Sempre que ocorria no *Campus* algum evento que concentrasse grande número de pessoas, a prefeitura e a arquitetura da UnB eram convocadas para resolver a sinalização de forma paliativa. Soluções provisórias de sinalização que eram aparentemente baratas, quando operacionalizadas, acabavam revelando-se onerosas e ineficazes.

Com o intuito de implantar um sistema de sinalização que pudesse atender também outros eventos e necessidades do dia a dia, a direção da Universidade acatando sugestões da Prefeitura do *Campus* e do Centro de Planejamento Oscar Niemeyer (CEPLAN) optou por elaborar uma sinalização definitiva. . A criação do sistema definitivo de sinalização seguiu uma metodologia clássica para projeto de produto industrial como: coleta de dados, conceituação, geração de alternativas, desenhos, modelos, especificação de materiais e confecção de protótipo cabeça de série (AVIANI *et al*, 2003).

Para os autores a redução do tempo gasto pelos usuários para localizarem os endereços de interesse é muito importante, principalmente em grandes áreas da malha urbana, onde um atraso decorrente de informação errônea pode inviabilizar compromissos.

A arquitetura dos prédios e o desenho urbano do *campus* foram mensurados e respeitados, assim como os jardins, evitando que no futuro problemas ou soluções impensadas pusesse em dificuldade a implantação do sistema. Optou-se sempre pelas soluções que menos interferissem nas características construtivas, segundo os autores.

De acordo com Aviani et al (2003) vale salientar que o sucesso do projeto se confirma pela preservação das placas pelos usuários. Tal fato constitui um indicador de que o produto foi apropriado pela comunidade e possivelmente, constitui uma das formas de validação do trabalho executado.

A seguir apresenta-se o projeto do Sistema de Sinalização da Universidade de Brasília, elaborado pela Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV da Prefeitura do *Campus*/PRC.

### **3.1.2 O 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. Todos os elementos estão relacionados e são complementares.

A nomenclatura que consta nos elementos de comunicação visual é baseada no organograma da universidade, na padronização da terminologia dos ambientes e em informações fornecidas pelos dirigentes de cada unidade acadêmica ou administrativa.

Grande parte dos ambientes tem sua terminologia padronizada de acordo com o seu uso. Por exemplo: chefia, reunião, reprografia, sala de professor, telefonia, zeladoria, etc.

Anualmente uma equipe da Prefeitura do *Campus* visita todos os espaços físicos da universidade atualizando dados sobre o uso, a área, lay out e a denominação dos ambientes. Este levantamento resulta numa planilha que é apresentada ao responsável pelo Centro de Custo/Órgão, que verifica a nomenclatura e a atesta. É este nome que constará na sinalização.

#### **◇ Endereço**

Conjunto formado pelo nome do *Campus* ou Unidade Dispersa, nome do prédio e código da sala. Ex: *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A PRC, BT-31/6

*Campus* UnB-Planaltina, AT-10/5.

Edifício Ceilândia, AT-15/3.

HUB, Unidade I, AT-30/10.

#### **◇ Bloco**

O bloco é determinado a partir da clara subdivisão do edifício em partes distintas. Tal subdivisão não se baseia apenas na análise da planta baixa, mas principalmente na percepção que se tem quando nele se está. Em prédios como o ICC, a Reitoria e a Centro Comunitário Athos Bulcão essa divisão é bem clara. A FA é um exemplo de prédio em que há essa subdivisão, mas de uma maneira mais sutil. Já a Biblioteca, SGs e o Protótipo são exemplos de prédios em “volume único”, não admitindo subdivisão por bloco.

A determinação do bloco tem o objetivo de melhor orientar a comunidade universitária sobre a localização do ambiente. Ele é identificado por letras: Bloco A, B, C, etc.

#### ◇ **Pavimento**

O pavimento em que se encontra o acesso principal é considerado pavimento térreo.

Acima, a partir dele, se localizam o 1º pavimento, 2º pavimento, 3º pavimento, etc.

Abaixo, o subsolo, subsolo 2, subsolo 3, etc.

#### ◇ **Número do Ambiente**

O número do ambiente é obtido por meio de uma malha imaginária sobre cada bloco com a modulação do prédio, que vai gerar uma coordenada X/Y.

Esta modulação normalmente é evidenciada pela distância dos pilares, vigas, pisos ou esquadrias. Em casos de prédios sem modulação aparente deve se considerar uma malha de 1,00 x 1,00m.

O ponto zero da malha será sempre a extremidade sul/leste. O crescimento da malha, para fins de codificação do ambiente, é de sul para norte e de leste para oeste. (6) O primeiro número para a identificação do ambiente é o da malha no sentido sul-norte. O segundo número, no sentido leste-oeste.

Cada bloco possui a sua própria malha imaginária que tem a mesma origem em todos os pavimentos da edificação.

O número do ambiente é o do quadrante em que se localiza o centro da porta. Caso a linha da malha imaginária passe exatamente no meio do vão da porta, se considera o quadrante de número menor .

#### ◇ **Endereçamento**

É o número constante do ambiente.

O endereçamento do ambiente tem o seguinte padrão: bloco, pavimento e número do ambiente, observando que no número principal deve conter no mínimo dois dígitos.

Exemplos:

AT-02/10      Bloco A, pavimento térreo, ambiente número 2/10

BSS-159/2      Bloco B, subsolo, ambiente número 159/2

## ◇ Elementos de Comunicação Visual

### Sinalização Viária

Tem como finalidade orientar e identificar edificações e áreas ao ar livre. As placas são instaladas nas vias internas e proximidades dos *campi* da Universidade e das Unidades Dispersas.

Esta sinalização segue o Plano Diretor de Sinalização Viária do Distrito Federal, por meio do instituído Decreto nº 19.372/88 de 29/06/1988.

Os modelos utilizados pela UnB são os do tipo “S”, que segundo o decreto “(...) adequando-se ao caráter urbano – rodoviário, peculiar às vias mestras de Brasília, foram criadas placas largas e baixas. São compostas de módulos horizontais que se sobrepõem em conjuntos maiores, fixadas sobre uma lâmina central.”

Essas placas são de dois tipos: de orientação ou de identificação.

As de orientação indicam, por meio de setas, o caminho a ser percorrido. São instaladas de forma a guiar o motorista pelo caminho mais adequado para chegar ao prédio, praça ou área desejada (Figura 3.1).

As de identificação são instaladas junto ao prédio (Figura 3.2).



**Figura 3.1** - Placa de sinalização viária de orientação  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)



**Figura 3.2** - Placa de sinalização viária de identificação  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)

### Sinalização Vertical

Organizar o fluxo de veículos e pedestres.

Esta sinalização é regulamentada pelo Código de Trânsito Brasileiro, instituído por meio da Lei nº 9.503/97 de 23/11/1997. Ele apresenta as seguintes definições:

“Sinalização Vertical é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas. As placas, classificadas de acordo com as suas funções, são agrupadas em um dos seguintes tipos de sinalização viária vertical: Sinalização de Regulamentação, Sinalização de Advertência e Sinalização de Indicação”.

## **Sinalização Horizontal**

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro, Sinalização Horizontal “é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação”.

### ◇ **Totens**

#### **Identificação**

O totem de identificação é instalado externamente ao prédio e apresenta aos pedestres e motoristas o nome da edificação ou praça. Ele pode ser de dois tipos: Institucional ou Comercial (Figura 3.6).

#### **Orientação**

Identificar o Bloco e o Pavimento. Orientar, por meio de setas, a direção que a pessoa deve seguir para chegar a um determinado local. Listar os números dos telefones úteis. É instalado interno aos prédios, nos acessos principais. Utilizar só em edificações de grande porte (Figura 3.4).

### ◇ **Estacionamento**

Identificar um conjunto de vagas no estacionamento, a fim de que o motorista memorize o local onde estacionou. Divulgar mensagens de educação e segurança. Orientar sobre os acessos ao prédio e a saída do estacionamento. Listar os números dos telefones úteis. É instalado nos estacionamentos do *Campus*, distribuído de forma a identificar cada fileira de vagas (Figura 3.3).



**Figura 3.3** - Tótém de estacionamento  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)



**Entrada ENE**

**Figura 3.4** - Tótém de orientação  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)

### ◇ Marca Escultural

O elemento Marca Escultural tem como finalidade marcar os principais acessos aos *Campi* da Universidade. Todos devem ter no mínimo uma Marca Escultural (Figura 3.5).



**Figura 3.5** - Megalight  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)



**Figura 3.6** - Tótém de identificação  
**Fonte:** PRC/UnB (2005)

### ◇ Placas

O sistema modular abrange a maioria da sinalização utilizada nos ambientes. É composto de dois perfis de alumínio, duas lâminas de alumínio e dois espaçadores de madeira.

#### **Tipos de Placa**

##### ▪ **Endereçamento**

Conter o endereço da porta, portão ou vão de acesso a um ambiente.

A identificação do bloco sempre é feita com letra maiúscula. O pavimento térreo é indicado com o “T” maiúsculo. O subsolo com “ss” minúsculos. O número principal do endereço é apresentado com no mínimo duas casas decimais. Não há espaço entre os caracteres. Ex: AT-57/18, Bss-14/12, Css-03/9, A1-14/7, C1-03/12 (Figura 3.7).



**Figura 3.7** - Placa de endereçamento

Fonte: PRC/unB (2005)

##### ▪ **Nomenclatura de Ambiente**

Tem como finalidade conter a nomenclatura do ambiente e a hierarquia da unidade ao qual está vinculado. Salas de aula, sanitários públicos e copa não recebem esta placa, mas sim um pictograma (Figura 3.9).

##### ▪ **Nomenclatura de Conjunto de Ambientes**

Tem como finalidade conter a nomenclatura de uma área que abrigue vários ambientes de um Centro e Custo ou Órgão (Figura 3.8).



**Figura 3.8** - Placa de nomenclatura de conjunto de ambientes

Fonte: PRC/UnB (2005)



**Figura 3.9** - Placa de nomenclatura de Ambiente

Fonte: PRC/UnB (2005)

- **Sala de Professor**

Conter o nome do professor ou professores que ocupam a sala.

- **Relação de Salas de Professores**

Apresentar no hall ou corredor de acesso a um conjunto de salas de professores relação contendo nome do docente e endereço (Figura 3.10)..

Salas dos Professores - EFL	
<b>1º Pavimento</b>	
Alba Valéria Rezende	AT-00/00
Alexandre Florian da Costa	AT-00/00
Claudio Henrique Soares Del Menezzi	AT-00/00
Elaazar Volpato	AT-00/00
Joaquim Carlos Gonzalez	AT-00/00
Henrique Marinho Leite Chaves	AT-00/00
Humberto Angelo	AT-00/00
Ricardo de Melo Cabral	AT-00/00
<b>Térreo</b>	
Jeanine Maria Felfili Fagg	AT-00/00
José Roberto Rodrigues Pinto	AT-00/00
Kenny Mara Oliveira Ramos	AT-00/00
Manoel Cláudio da Silva Júnior	AT-00/00
Paulo Ernane Nogueira da Silva	AT-00/00
Rodrigo Studart Corrêa	AT-00/00

**Figura 3.10** - Placa com a relação dos nomes dos professores  
Fonte: PRC/UnB (2005)

- **Pictogramas**

Apresentar, por meio de ícones de fácil entendimento, a identificação do ambiente (sala de aula, sanitário ou copa); a adaptabilidade do sanitário ao uso da pessoa portadora de necessidades especiais; a presença de equipamentos, escadas e lixeiras; as restrições (proibições) em determinado ambiente e informações de segurança (Fig. 3.11, 3.12 e 3.13).



**Figura 3.11** - Placas de sinalização proibitiva  
Fonte: PRC/UnB (2005)



**Figura 3.12** - Placas de identificação de saída.  
Fonte: PRC/UnB( 2005)



**Figura 3.13** - Placa de identificação de sala de aula.  
Fonte: PRC/UnB (2005)

- **Identificação de Bloco e Pavimento**

Identificar o Bloco e Pavimento do Prédio

- **Identificação/Orientação**

Identificar o Bloco e o Pavimento. Orientar, por meio de setas, a direção que a pessoa deve seguir para chegar a um determinado local (Figura 3.14).



**Figura 3.14** - Placa de identificação e orientação

Fonte: PRC/UnB (2005)

- **Horário de Funcionamento**

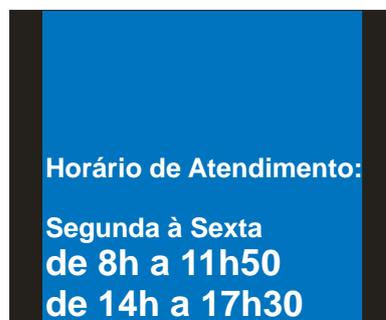
- **Informativa**

Textos sobre o uso do espaço. Ex: “Proibido retirar as carteiras das salas de aula”, “Usar nos quadros somente o pincel atômico adequado”, “Somente divulgação previamente autorizada pela Prefeitura do *Campus*” (Figuras 3.15, 3.16 e 3.17).



**Figura 3.15**- Placa proibido o acesso

Fonte: PRC/UnB (2005)



**Figura 3.16** - Placa horário de Atendimento

Fonte: PRC/UnB (2005)



**Figura 3.17**- Placa educativa

Fonte: PRC/UnB (2005)

- **Relação de Ambientes**

Apresentar, no hall ou corredor de acesso a um conjunto de ambientes, relação contendo nome das salas e endereço.

- **Grade Horária**

Conter planilha com a ocupação de espaço físico.

- **Segurança**

- **Sinalização de Áreas Externas**

Identificar grandes áreas externas.

- ◇ **Painéis**

- **Painel Ilustrativo para Impressões em Vinil Adesivo**

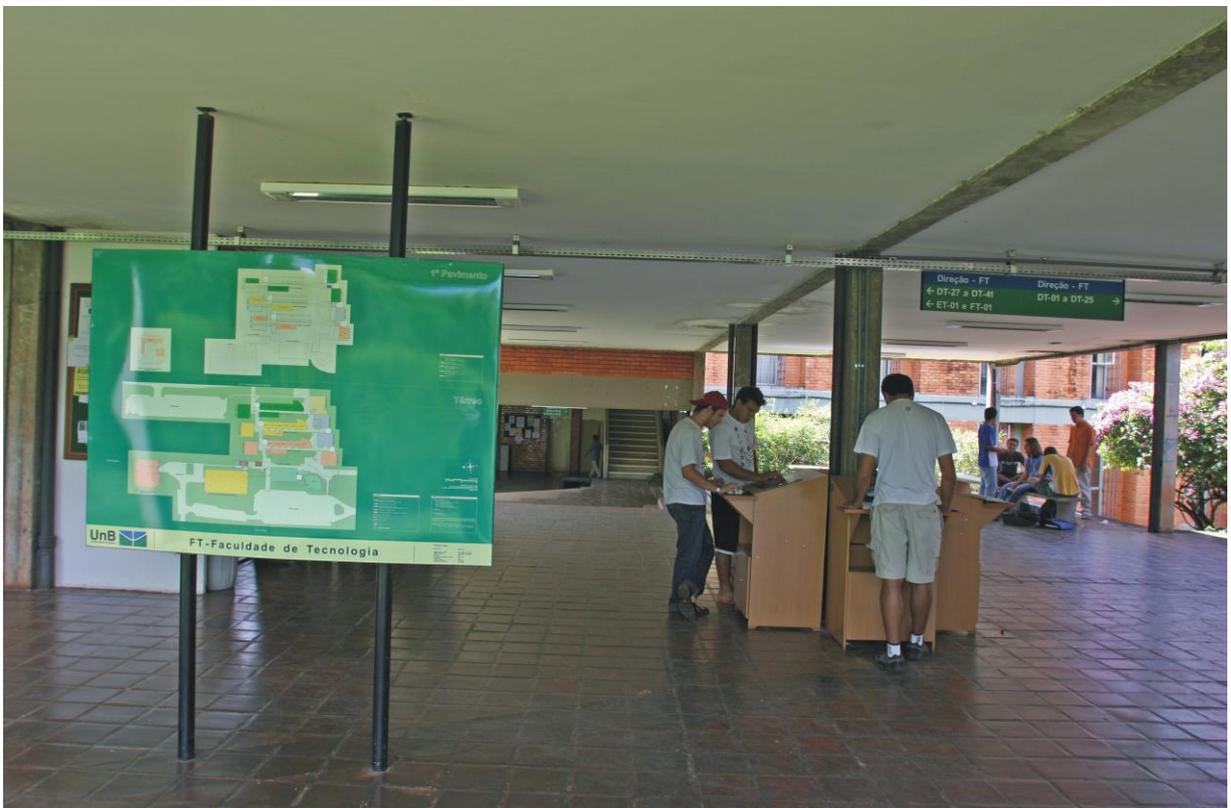
Tem como finalidade expor, em ambientes internos, a Planta de Situação do *Campus*, a Imagem de Satélite ou alguma outra imagem em vinil adesivo.

- **Painel Ilustrativo com a Planta Esquemática do Prédio**

Tem como finalidade permitir que o visitante entenda a distribuição dos espaços físicos no prédio (Figura 3.18).

- **Painel para Divulgação de Atividades**

Tem como finalidade servir de suporte para a fixação de documentos, cartazes e demais impressos de divulgação



**Figura 3.18** - Painel Ilustrativo com a Planta Esquemática do Prédio

**Fonte:** PRC/UnB (2005)

## **3.2 CADASTRAMENTO DOS DADOS ALFANUMÉRICOS**

### **3.2.1 Levantamento e cadastramento de dados alfanuméricos dos espaços físicos da Universidade de Brasília**

Registro das informações básicas do Cadastro de Espaço Físico e seus Elementos, dados iniciais necessários à avaliação dos dados, bem como o levantamento de requisitos, com a finalidade de delimitar objetivos, benefícios a serem alcançados, justificativa de implementação, fronteiras, integrações, riscos etc.

◇ Manter dados espaciais e alfanuméricos relativos ao espaço físico: Localização urbana (*Campi*, Unidades Dispersas), Edificações, Espaços Descobertos (Calçadas, Edificações Descobertas, Estacionamentos, Vias), Elementos e Componentes (Ponto de Ônibus, Esculturas Fixas e Monumentos, Fauna, Flora, Mobiliário Fixo e Equipamentos) e Elementos de Comunicação Visual (Sinalização Viária Externa, Marca Escultural Externa, Totens, Placas, Painéis); por coordenada geográfica (latitude, longitude e altitude), disponibilizando mapas e projetos de arquitetura, instalações, estrutura, fundação, comunicação visual, paisagismo, etc. em arquivo vetorial e de imagem;

◇ Manter e disponibilizar os dados via web, de maneira segura, prática e dinâmica. A disponibilização das informações se dará por meio de acesso credenciado;

◇ Recuperar dados históricos das informações alfanuméricas e espaciais, incluindo data e responsável pela inserção;

◇ Gerar dados estatísticos, consultas e relatórios (ex.: soma das áreas de um determinado grupo de informações);

◇ Registrar os usos de cada espaço físico. Cada um pode ser classificado por diferentes grupos de usos: macro-uso, ocupação, uso, área acadêmica, caracterização, tipos, classe, turno e periculosidade.

### **3.2.2 Escopo dos dados alfanuméricos dos espaços físicos da Universidade de Brasília**

1. Cadastramento de dados alfanuméricos de acordo com levantamento realizado por equipe da PRC/DENA/CCV da edificação da Biblioteca Central e com as informações fornecidas pelos responsáveis pelo Centro de Custo/Órgão que utiliza o espaço físico (com até cinco hierarquias):

◇ Endereço (Setor, Quadra, Gleba, Área Especial, etc.), *Campi*/Unidade dispersa, nome da edificação, bloco, pavimento, endereçamento;

◇ Nomenclatura dos espaços físicos (segundo padronização);

- ◇ Telefone, caixa postal, e-mail;
- ◇ Área útil do espaço físico;
- ◇ Elementos de comunicação visual instalados (placa de endereçamento, nomenclatura, orientação, etc.);
- ◇ Usos, que podem ser:
  - Macro uso: Educacional;
  - Ocupação: UnB ou extra-UnB1;
  - Uso: administrativo, acadêmico, serviço, comerciais, saúde, esporte, cultura, lazer/recreação, residencial, industrial, religioso;
    - Área acadêmica: saúde, da terra, humanas, acadêmico exatas);
    - Caracterização: ensino, pesquisa, extensão;
    - Classe: acervo, estocagem, aula, apoio;
    - Utilização: privativo, coletivo, comum, individual;
    - Atividade acadêmica: graduação, pós-graduação;
    - Turno: manhã, tarde ou noite;
    - Responsabilidade pelo espaço: propriedade e uso, somente propriedade ou somente uso.

## 2. Cadastramento dos seguintes dados espaciais das edificações da universidade:

- ◇ Projetos de arquitetura, instalações, estrutura, fundação, comunicação visual, paisagismo, etc., fornecidos pelos centros de custo responsáveis pela sua elaboração (CEPLAN, PRC, etc.);
- ◇ Planta Cadastral de acordo com levantamento realizado por equipe da PRC/DENA/CCV;
- ◇ Banco de imagens dos espaços físicos da edificação da Biblioteca Central da UnB;
- ◇ Planta de situação, bi ou tri dimensional, dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB;
- ◇ Imagem de satélite e ortofoto dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB;
- ◇ Dados de latitude, longitude e altitude de cada porta que contenha endereçamento;
- ◇ Dados de latitude, longitude e altitude de elementos de comunicação visual (painéis, placas, totens, etc.) e mobiliário urbano (lixeiras, telefones públicos, etc.).
- ◇ Cálculo e registro das seguintes áreas:
  - *Campus* - Área total, área construída coberta e descoberta, total construída, urbanizada, não urbanizada, de ocupação, não construída, etc. Serão obtidas a partir da planta

de situação do *campus*, seguindo os critérios da UnB, Administração Regional de Brasília e do Código de Edificações do DF (Figura 3.19).

<b>Quadro de Áreas dos Campi da Universidade de Brasília</b>					
<b>Campus Universitário Darcy Ribeiro</b>					
Discriminação	Área m <sup>2</sup>				
	2006	2007	2008	2009 1º Trimestre	2009 3º Trimestre
ÁREA TOTAL DO CAMPUS	3.950.579,07	3.950.579,07	3.950.579,07	3.950.579,07	3.950.579,07
ÁREA CONSTRUÍDA COBERTA	375.293,89	369.573,23	400.037,96	401.754,60	407.341,47
ÁREA CONSTRUÍDA DESCOBERTA	94.936,01	96.145,60	96.553,90	97.063,87	97.971,10
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	470.269,90	465.718,83	496.591,86	498.818,47	505.312,57
ÁREA URBANIZADA	1.906.557,20	1.895.934,65	#####	1.887.194,69	#####
ÁREA NÃO URBANIZADA	1.760.750,04	1.760.750,04	1.760.750,04	1.760.750,04	1.760.750,04
ÁREA DE OCUPAÇÃO	263.271,83	293.834,38	300.603,57	302.634,34	306.350,35
ÁREA NÃO CONSTRUÍDA	3.667.307,24	#####	#####	#####	#####
<b>Campus UnB - Planaltina</b>					
Discriminação	Área m <sup>2</sup>				
	2008				
ÁREA TOTAL DO CAMPUS	301.847,06				
ÁREA CONSTRUÍDA COBERTA	2.591,61				
ÁREA CONSTRUÍDA DESCOBERTA	268,65				
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	2.860,26				
ÁREA URBANIZADA	8.671,07				
ÁREA NÃO URBANIZADA	290.346,98				
ÁREA DE OCUPAÇÃO	2.829,01				
ÁREA NÃO CONSTRUÍDA	299.018,05				
<b>Campus UnB - Gama</b>					
Discriminação	Área m <sup>2</sup>				
	2008				
ÁREA CONSTRUÍDA COBERTA	919,60				
ÁREA CONSTRUÍDA DESCOBERTA	-				
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	919,60				
<b>Campus Provisório da Ceilandia</b>					
Discriminação	Área m <sup>2</sup>				
	2008	2009 3º Trimestre			
ÁREA CONSTRUÍDA COBERTA	9.436,54	9.827,15			
ÁREA CONSTRUÍDA DESCOBERTA	-	-			
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	9.436,54	9.827,15			

**Figura 3.19** – Tabela com a área dos *Campi* e Unidades Dispersas  
Fonte: PRC/UnB (2009)

▪ Edificação – Área construída coberta e descoberta, de jardim, de cobertura, de ocupação, por pavimento, etc. Serão obtidas a partir da planta cadastral do prédio, seguindo os critérios da UnB, Administração Regional de Brasília e do Código de Edificações do DF (Figura 3.20).

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Item	Edifício	Pav.	Área de Pavimentação (m <sup>2</sup> )	Área Construída e Coberta (m <sup>2</sup> )	Área Construída e Descoberta (m <sup>2</sup> )	Área Total Construída (m <sup>2</sup> )	Área de Cobertura (m <sup>2</sup> )	Área de Ocupação (m <sup>2</sup> )	Área de Jardim (m <sup>2</sup> )	Endereço
<b>Campus Universitário Darcy Ribeiro</b>										
<b>Gleba A</b>										
	Denominação		Área				Endereço			
1	Almoxarifado Central	TT	1.908,01	1.908,01	2.883,20	4.791,21	2.178,13	4.791,21	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Almoxarifado Central Brasil/DF CEP 70910-900
2	Anexo da FINATEC	SS TT MEZ 1º PAV. 2º PAV.	1.232,00 577,23 223,80 578,91 578,91	3.191,85	-	3.191,85	584,88	577,23	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Anexo da FINATEC Bloco H Brasil/DF CEP 70910-000
3	Anexo da CEFTRU	TT	801,33	801,33	-	801,33	961,94	961,94	6,00	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Anexo da CEFTRU Brasil/DF CEP 70910-900
4	APOSFUB/Ex-UnB - Associação dos Aparentados da FUB/ Associação dos Ex-Alunos da UnB	TT 1º PAV.	673,63 286,02	959,65	205,40	1.165,05	673,75	969,21	90,55	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A APOSFUB/Ex-UnB Brasil/DF CEP 70910-000
6	ASFUB	TT	756,53	756,53	51,16	807,69	847,72	807,69	51,16	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A ASFUB Brasil/DF CEP 70910-000
	ASFUB - Galpão	TT	138,69	138,69	-	138,69	146,93	138,69	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A ASFUB - GALPÃO Brasil/DF CEP 70910-000
7	AUTOTRAC	SS TT	114,41 1.535,70	1.650,11	-	1.650,11	1.421,08	3.103,91	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A AUTOTRAC Brasil/DF CEP 70910-000
8	Banca Real	TT	203,22	203,22	-	203,22	271,09	203,22	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Banca Real Brasil/DF CEP 70910-000
9	BCE - Biblioteca Central	SS2 SS1 TT 1º PAV.	1.253,10 6.786,55 6.256,45 3.320,75	17.816,85	139,02	17.955,87	7.657,30	7.502,56	139,02	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A BCE Brasil/DF CEP 70910-900
10	Biotério Central	TT	437,72	437,72	72,08	509,80	582,69	509,80	72,08	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Biotério Central Brasil/DF CEP 70910-900
11	Curso de Estudante Universitário - Pós-Graduação Bloco K	TT 1º PAV. 2º PAV.	716,60 592,02 660,40	1.969,08	-	1.969,08	747,24	716,60	-	Campus Universitário Darcy Ribeiro Gleba A Celina Bloco K Brasil/DF CEP 70904-111
12	Curso de Professor	TT 1º PAV.	452,33 228,04	780,42	8,03	788,45	459,94	573,88	-	

Figura 3.20 – Tabela com a área das Edificações dos Campi e Unidades Dispersas.

Fonte: PRC/UnB (2009)

- Departamento/unidade/centro de custo, etc.

As paredes são incluídas no cálculo da área ocupada pelas edificações (Figura 3.21).

Áreas de Ocupação dos Centros de Custo da UnB - Unidades Acadêmicas - 1º Trimestre de 2009									
Item	Instituto / Faculdade / Órgão	Edifício / Local	Pavim.	Nº da Pág.	Nomenclatura	Área (m <sup>2</sup> )	Total p/ Pav. (m <sup>2</sup> )	Total p/ Edifício (m <sup>2</sup> )	Total p/ Centro de Custo (m <sup>2</sup> )
13	Instituto de Ciências Humanas (IH)	ICC - Instituto Central de Ciências	Subsolo	58	Depto de Filosofia - FIL	547,22	1.865,64	3.209,94	3.209,94
					Depto de Geografia - GEA	712,27			
					Depto de História - HIS	542,22			
			1º Pav.	59	Depto de Serviço Social - SER	38,40			
					Instituto de Ciências Humanas - IH (Direção)	25,53			
					Depto de História - HIS	584,97			
Depto de Serviço Social - SER	438,80								
Instituto de Ciências Humanas - IH (Direção)	320,53								
14	Instituto de Ciência Política (IPOL)	Ciência Política, Direito e Relações Internacionais	Subsolo	60	Instituto de Ciência Política - IPOL	8,40	8,40	301,48	301,48
			Térreo	61		180,65	180,65		
			1º Pav.	62		112,43	112,43		
15	Instituto de Ciências Sociais (ICS)	ICC - Instituto Central de Ciências	Subsolo	63	Depto de Antropologia - DAN	444,74	966,48	2.230,54	2.585,87
			Térreo	64	Depto de Sociologia - SOL	521,74	59,50		
			1º Pav.	65	Depto de Antropologia - DAN	641,88	1.204,56		
					Depto de Sociologia - SOL	562,68			
			Térreo	66	Instituto de Ciências Sociais - ICS - (Direção)	82,36	82,36		
1º Pav.	67	Centro de Pesquisa e Pós-Graduação sobre as Américas - CEPPAC	272,97	272,97					
16	Instituto de Física (IF)	ICC - Instituto Central de Ciências	Subsolo	68	Instituto de Física	2.352,46	2.352,46	4.902,22	4.902,22
			Térreo	69		2.549,76	2.549,76		

Figura 3.21 – Tabela com a área ocupada pelos departamentos, unidades, centros de custo/órgãos da UnB

Fonte: PRC/UnB (2009)

- Ambientes – Área útil de cada ambiente.

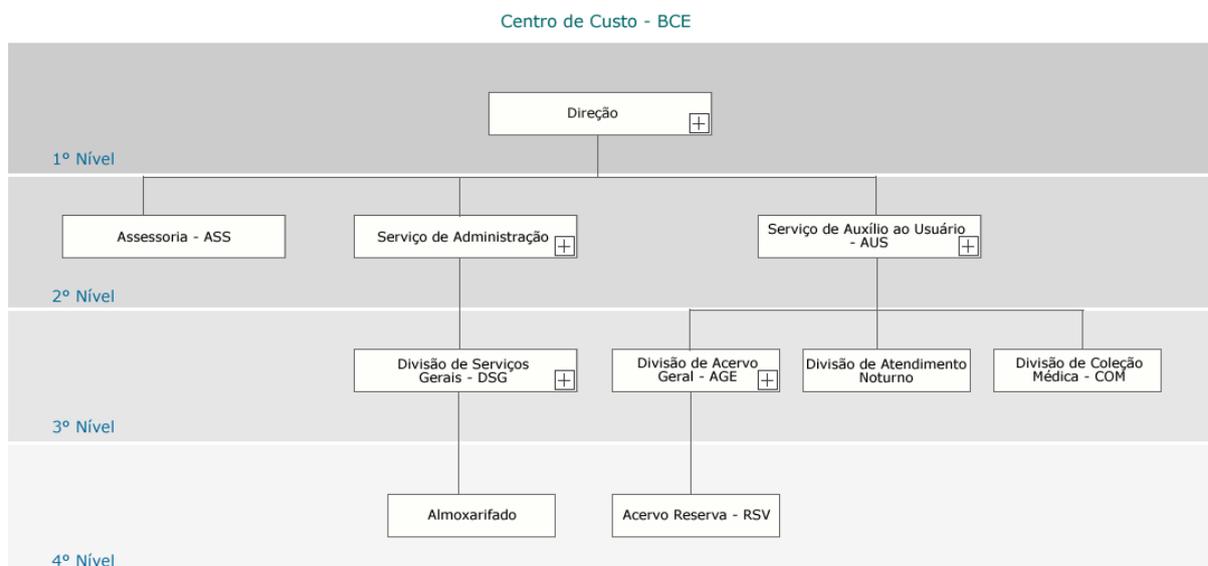
As paredes não são consideradas para o cálculo da área dos ambientes (Figura 3.22).

UnB - Universidade de Brasília / PRC - Prefeitura do Campus / DENA - Diretoria de Engenharia e Arquitetura / CCV - Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual																				
CADASTRO DE ÁREA E USO DO ESPAÇO FÍSICO																				
EDIFÍCIO: BCE - Biblioteca Central																				
DATA DA ATUALIZAÇÃO: 23/03/2008																				
CENTRO DE CUSTO	BLOCO	PAVIMENTO	LABORATÓRIO	ENDEREÇO ANTIGO	ENDEREÇO	NÍVEL HIERÁRQUICO					NOMENCLATURA	TELEFONE	CARRA POSTAL	ÁREA m <sup>2</sup>	ENSINO	PESQUISA	EXTENSÃO	GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO	E-MAIL
						1º	2º	3º	4º	5º										
BCE	A	TÉRREO		AT-10/85	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				SANITÁRIO FEMININO		4501	0,75						
BCE	A	TÉRREO	217	AT-09/55	DIREÇÃO	SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO	HÓLELE DE INFORMÁTICA - NIT				LABORATÓRIO DE ACESSO DIGITAL 2	33072837	4501	61,70						auxilia@bce.unb.br
BCE	A	TÉRREO	215	AT-09/54	DIREÇÃO	SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO					ESPERA	33072403	4501	11,63						auxilia@bce.unb.br
BCE	A	TÉRREO	219	AT-07/54	DIREÇÃO	SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO					SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO	33072403	4501	24,35						auxilia@bce.unb.br
BCE	A	TÉRREO		AT-03/49 AT-03/46	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				HALL DE ENTRADA		4501	207,34						
BCE	A	TÉRREO	213	AT-26/53	DIREÇÃO						CENTRAL DE REDES		4501	11,88						
BCE	A	TÉRREO		AT-22/53	DIREÇÃO						EMPRESTÍMIO		4501	27,49						
BCE	A	TÉRREO	211	AT-22/54	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				CIRCULAÇÃO		4501	27,79						
BCE	A	TÉRREO	209	AT-23/57 AT-22/59	DIREÇÃO	SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO - AUS	DIVISÃO DE ACERVO GERAL - AGE				DIVISÃO DE ACERVO GERAL - AGE	33072421	4501	12,15						
BCE	A	TÉRREO		AT-24/57	DIREÇÃO	SERVIÇO DE AUXÍLIO AO USUÁRIO - AUS	DIVISÃO DE ACERVO GERAL - AGE				APOIO		4501	8,06						
BCE	A	TÉRREO	216	AT-24/56	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				CIRCULAÇÃO		4501	10,24						
BCE	A	TÉRREO		AT-27/55	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				SANITÁRIO MASCULINO		4501	2,97						
BCE	A	TÉRREO		AT-28/55	DIREÇÃO	SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO	DIVISÃO DE SERVIÇOS GERAIS				SANITÁRIO FEMININO		4501	2,97						
BCE	A	TÉRREO	218	AT-29/56	DIREÇÃO	SERVIÇO DE DESENVOLVIMENTO DE COLEÇÕES	DIVISÃO DE CATALOGAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO				SETOR DE CATALOGAÇÃO	33072408 33072406	4501	54,55						catalogacao@bce.unb.br

**Figura 3.22** – Tabela com a área ocupada pelos ambientes do edifício da Biblioteca Central/BCE  
**Fonte:** PRC/UnB (2008)

◊ Funcionamento via web a fim de propiciar a alimentação e disponibilização por diferentes centros de custo da UnB. Esses acessos serão feitos por meio de credenciamento. Cada grupo de funcionalidades deve ter a opção de “alimentação”, “validação” e “consulta” e serão disponibilizados pelo administrador do sistema, que criará uma senha, considerando a necessidade e hierarquia de cada tipo de usuário. Parte das informações será disponibilizada para a comunidade em geral, sem necessidade de acesso credenciado.

◊ A estrutura organizacional e o organograma dos Centros de Custo da BCE e CID devem ser apresentados como forma de tabela e gráfico (Figura 3.23).



**Figura 3.23** – Organograma do centro de custo da Biblioteca Central/BCE  
**Fonte:** PRC/UnB (2006)

◇ Todas as informações devem ser armazenadas, a fim de possibilitar pesquisas posteriores. O histórico das informações de acesso, alimentação, validação e consulta também deve ser registrado, incluindo data e hora;

◇ Gerar dados estatísticos, consultas e relatórios, como: quantidade de sanitários na edificação, área dos ambientes, área do centro de custo, quantidade de dados inseridos por colaborador, quantidade de dados inseridos por semana, frequência da mudança das características dos ambientes, área total construída por ano, etc;

◇ Integração com o programa Auto Cad, ou similar, para acessar e inserir informações geográficas;

### 3.2.3 Atores

Relação dos Centros de Custo e Órgãos que utilizam os dados de espaço físico dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília, conforme Tabela 3.1.

**Tabela 3.1** - Relação dos Centros de Custo/Órgãos que utilizam os dados de espaço físico da Biblioteca Central.

<b>Ator</b>	<b>Descrição</b>
Administração Regional de Brasília	A equipe responsável pelo serviço de concessão de espaço físico poderá verificar a compatibilidade do endereço informado pelo terceiro/empresa com o utilizado oficialmente pela universidade
Centro de Informática/CPD	A equipe responsável por esse serviço poderá lançar no sistema os pontos de rede (IPs). Também poderão localizar a sala em que fará o atendimento.
Centro de Manutenção de Equipamentos/CME	A equipe responsável pelo serviço de manutenção de equipamentos poderá localizar a sala em que fará o atendimento.
Centro de Planejamento/CEPLAN	A equipe responsável pelos projetos de arquitetura poderá atualizar os projetos de arquitetura e avaliar a situação atual dos espaços físicos da BCE.
Concessionárias (CEB, Brasil Telecom, Caesb)	Lançamento das redes de instalações em cada área.
Coordenadoria de Proteção ao Patrimônio/CoPP	A equipe da área de segurança poderá melhor localizar as ocorrências e criar um registro mapeando os locais mais críticos da BCE.
Decanato de Ensino de Graduação/DEG	Poderão consultar os endereços dos espaços físicos onde se darão os eventos (aulas, cursos, seminários, etc.)
Decanato de Extensão/DEX	Poderão consultar os endereços dos espaços físicos onde se darão os eventos (aulas, cursos, seminários, etc.)
Decanato de Pesquisa e Pós Graduação/DPP	Poderão consultar os endereços dos espaços físicos onde se darão os eventos (aulas, cursos, seminários, etc.)

<b>Ator</b>	<b>Descrição</b>
Departamento de Trânsito/DETRAN	Compartilhamento das informações pertinentes ao sistema viário
Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos/ECT	Compartilhamento das informações pertinentes aos endereços da BCE.
Secretaria de Comunicação Administrativa/SCA	Compartilhamento das informações pertinentes aos endereços da BCE.
GDF/Secretaria de Transportes/DINFRA	Compartilhamento das informações pertinentes ao sistema viário
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE	Atualização dos dados geográficos dos espaços físicos da BCE
Secretaria de Planejamento/SPL	A equipe da SPL poderá acessar diretamente os dados que freqüentemente solicita por memorando, como: áreas totais das edificações, área urbanizada e não urbanizada, áreas de estacionamento, áreas por centro de custo, quantidade de salas de aula, quantidade de sanitários, etc.
Sistemas: SIGRA, SIPPOS, SITAB	Alocação de Espaços Físicos por meio do Sistema de Graduação (SIGRA), permitindo que a equipe responsável por esse serviço obtenha informações referentes ao endereço, a área e a capacidade do espaço.
Sistema de Material (SIMAR)	A equipe responsável por esse serviço poderá vincular o material que foi retirado do almoxarifado com o local em que será empregado (endereço) e estrutura organizacional
Sistema de Controle de Ordem de Serviços (SICOS)	O endereço e a estrutura organizacional servirão de referência para a solicitação de serviços.
Sistema de Patrimônio (SIPAT)	A equipe responsável por esse serviço poderá vincular o equipamento ou móvel de grande porte ao endereço do espaço físico e estrutura organizacional.
Sistema de Pessoal (SIPES)	A equipe responsável por esse serviço poderá pelo uso, mapear as áreas de risco e os lugares insalubres que requerem um cuidado especial em relação à mão de obra.
Sistema UnBDoc (entrega de documentos)	A equipe responsável por esse serviço poderá localizar o endereço de entrega.

Fonte: PRC/UnB (2008)

### 3.2.4 Casos de Uso

A relação de Casos de Uso representa uma visão geral das funcionalidades para gerar as classes referentes aos dados alfanuméricos dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central (Tabela 3.2).

**Tabela 3.2 - Relação de casos de uso**

<b>Ítem</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Descrição</b>
01	Manter dados da Localização Urbana	Manter dados dos <i>Campi</i> e Unidades Dispersas, tais como: nome, endereço, área do terreno, dados imobiliários, etc.
02	Manter dados de Gleba	Manter dados das glebas ou grandes áreas onde estão contidas as diversas edificações do <i>Campus</i>
03	Manter dados das Edificações	Manter dados relativos aos edifícios da UnB tais como: endereçamento, capacidade de ocupação, área construída, quantidade de pavimentos, coordenadas geográficas, dados gerais de arquitetura, urbanismo e instalações, dados do Bloco, Pavimento, Ala e Módulo etc.
04	Manter dados de Módulo	Manter dados dos módulos de uma edificação
05	Manter dados de Pavimento	Manter dados dos pavimentos de uma edificação
06	Manter dados dos Ambientes	Manter dados dos ambientes do edifício, dados da vinculação em termos de ocupação de pessoas a determinado espaço físico (nomes, etc.)
07	Manter dados de Uso	Manter dados sobre os tipos de uso a que se destina um espaço físico.
08	Manter dados de Nomenclatura	Manter dados da nomenclatura adotada para denominar um espaço físico.
09	Manter dados de Edificações Descobertas	Manter dados da Concha Acústica, Teatro de Arena, etc.
10	Mobilidade	Manter dados das calçadas, ciclovias e vias
11	Estacionamentos	Manter dados dos estacionamentos dos <i>campi</i> da UnB.
12	Ponto de Ônibus	Manter dados dos pontos de ônibus
13	Obras de Arte Fixas e Monumentos	Manter dados das obras de arte fixas e monumentos
14	Mobiliário Fixo e Equipamentos	Manter dados de mobiliário fixo e equipamentos
15	Fauna e Flora	Manter dados de fauna e flora
16	Manter dados de Órgão Interno	Manter dados relativos ao relacionamento hierárquico dentro da estrutura organizacional do Centro de Custo que utiliza o espaço (dados textuais e links para imagens) ,bem como telefone, caixa postal, e-mail, etc.
17	Manter dados de Órgãos Externos	Manter dados de permissionários da UnB
18	Manter dados dos Elementos de Comunicação Visual	Manter dados de sinalização viária externa, marca escultural externa, totens, placas e painéis.
19	Manter dados de Infraestrutura	Manter dados do tipo de construção, materiais de acabamento, redes de infraestrutura, etc
20	Manter dados documentais	Manter dados como: Projetos de Arquitetura, instalações, estrutura, fundação, paisagismo, infraestrutura urbana, comunicação visual, planta cadastral, imagens dos espaços físicos, imagens de satélite, etc.
21	Gerar dados estatísticos	Gerar dados estatísticos, consultas e relatórios como: área dos ambientes, quantidade de mobiliários, quantidade de dados inseridos por colaborador, etc.

22	Manter dados de Histórico de Localização Urbana	Manter histórico de datas de início e término da ocupação da localização Urbana assim como motivo da desocupação e situação atual (ativa ou inativa)
23	Manter dados de Histórico das Edificações	Manter histórico de datas de início e término da ocupação da Edificação assim como motivo da desocupação e situação atual (ativa ou inativa)
24	Manter dados de Áreas	Manter dados de área construída coberta, descoberta ocupada, de cobertura, etc.

Fonte: Prefeitura do *Campus*/CPD (2008)

### 3.3 PREMISSAS DOS DADOS ALFANUMÉRICOS E GEOGRÁFICOS

◇ Possuir processos organizacionais definidos dentro da conformidade e amparados por normas específicas;

◇ Possuir equipe de técnicos com conhecimento e treinamento para efetuar o levantamento. Para atualização de dados o usuário deve estar cadastrado;

◇ Os dirigentes devem autorizar o acesso da equipe a todos os espaços físicos ocupados pelo Centro de Custo/Órgão para a realização do levantamento;

◇ Definir regras sobre a responsabilidade do repasse das informações pelos Centros de Custo/Órgãos e colher informações somente com essas pessoas (decanos, diretores, coordenadores, etc.);

◇ Os edifícios necessitam ter, necessariamente, o projeto de endereçamento e conseqüentemente a placa física instalada nos espaços físicos;

◇ Os arquivos digitais em DWG devem estar georreferenciados;

◇ Deverá ser aplicado o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator – UTM e as coordenadas geográficas (Datum e da projeção dos dados);

◇ As nomenclaturas dos espaços físicos devem estar padronizadas. Ambientes com usos similares devem ter a mesmo nome. Ex: reprografia, copiadora, cópias, xerox, etc.;

◇ A estrutura organizacional e o organograma devem estar definidos pelos responsáveis pelo Centro de Custo;

◇ Existência de padronização na classificação dos usos de cada ambiente pelos órgãos responsáveis (BCE, CID, MEC);

◇ Existência de um ambiente tecnológico para o desenvolvimento das atividades e armazenamento das informações.

### 3.4 CADASTRAMENTO DE DADOS GEOGRÁFICOS

As plantas cadastrais (dados espaciais ou geográficos possuem uma localização geográfica definida e podem ser caracterizados pelo componente gráfico, que descreve a descrição gráfica do objeto) são responsáveis pela geração de quatro plantas temáticas muito utilizadas pela prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, que contém os ambientes que fazem parte de cada pavimento do edifício da Biblioteca Central/BCE como suporte na geração de informações. As plantas cadastrais podem ser utilizadas como instrumento de verificação quanto ao uso dos espaços físicos pelos órgãos internos e externos da Universidade de Brasília, nos seus *campi* e unidades dispersas.

As plantas que compõem o cadastro dos espaços físicos contêm informações (componente não gráfico, descritor dos fatos e fenômenos, sociais e naturais, representados no mapa, também chamado textual ou atributivo, representa as características, qualidades ou relacionamentos de feições na representação cartográfica), que permite a análise e elaboração de diagnósticos da realidade das relações entre Centros de Custo/Órgãos, as edificações, os *campi*, os usos, os ambientes etc, tornando possível o ajuste das ações a serem desenvolvidas nas diversas áreas internas às edificações ou na malha urbana. A figura 3.24 apresenta as principais áreas de referência bibliográfica para subsidiar a geogestão dos espaços físicos da Biblioteca Central/BCE.



**Figura 3.24** - Áreas de referência para a elaboração do cadastro espacial da UnB  
**Fonte:** Adaptado de Hochheim (1996)

### 4.1 MATERIAIS

Para a construção do cadastro espacial dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília é necessária infra-estrutura de *hardware* e *software* compatíveis com o volume de dados a serem disponibilizados. Foi também desenvolvida uma aplicação na Web para disponibilizar informações espaciais dos espaços físicos da Universidade de Brasília.

#### 4.1.1 Servidor da aplicação (hardware):

O desenvolvimento da presente dissertação foi realizado no equipamento Marca ACER, Aspire 5610, Genuine Intel(R) CPU T 2050@ 1,60 ghz 0,99 GB de RAM

#### 4.1.2 Ambiente Computacional (software)

Foram utilizados os seguintes softwares para a elaboração da dissertação, com um número muito grande de aplicações livres para a área de geotecnologias:

- *ArcGIS 9.3*
- *AutoCAD 2008*
- *Corel Draw X14*
- *DBDesign*
- *GeoNetWork*
- *Geoserver*
- *GvSIG*
- *Microsoft Office 2007*
- *ODBC*
- *PostgreSQL 8.3*
- *PostGIS*
- *Quantum GIS*
- *Tomcat*
- *Windows XP*

#### 4.1.2.1 Servidor

##### ◇ *GeoNetwork Opensource*

Sistema de catálogo para gerenciamento de bases cartográficas/geográficas através da Web. É indicado para gestão de grandes volumes de dados cartográficos/geográficos, permitindo a organização destes através de metadados. O GeoNetwork também conta com um visualizador de mapas para facilitar a consulta e gestão dos dados.

**Tabela 4.1-** Especificações do software GeoNetwork

Site Principal	<a href="http://geonetwork-opensource.org/">http://geonetwork-opensource.org/</a>
Mantenedor (responsável)	Open Source Geospatial Foundation - OSGeo
Linguagem (código-fonte):	Java
Licença:	GNU/GPL
Especificações OpenGIS®:	WFS, WMS, WCS e CSW (ISO 19115, FGDC e DC - metadados.
Outros padrões abertos	RSS e GeoRSS.
Requisitos mínimos de hardware	Processador: 1GHz, RAM: 512MB, HD: 60GB
Lista de discussão oficial	<a href="https://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/geonetwork-users">https://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/geonetwork-users</a>

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

##### ◇ *GeoServer*

O GeoServer é um servidor (*Web Services*) de padrões abertos que implementa, principalmente, as especificações OpenGIS®. Este sistema foi homologado/certificado pelo *Open GeoSpatial Consortium* (OGC – <http://www.opengeospatial.org/>) através do ambiente de testes do projeto CITE (OGC *Compliance & Interoperability Testing & Evaluation*). Entre os principais recursos e características do GeoServer, estão:

Multiplataforma (Java®) – capacidade de rodar no Linux, Microsoft® Windows, Mac OS® X, Solaris®, etc;

Suporta os padrões OpenGIS® WFS-T e WMS, com capacidade de gerar vários formatos: JPEG, PNG, SVG,

KML/KMZ, GML (OpenGIS®), PDF, ESRI® *Shapefile*, etc;

Sistema gerenciável via web através de interface intuitiva/amigável;

Integração com os seguintes repositórios: PostGIS, ESRI® *Shapefile*, ESRI® ArcSDE, DB2® e Oracle®;

Excelente suporte ao Google® Earth.

**Tabela 4.2-** Especificações do software GeoServer

Site Principal	<a href="http://www.geoserver.org">http://www.geoserver.org</a>
Mantenedor (responsável)	<i>The Open Planning Project (TOPP)</i>
Linguagem (código-fonte):	Java
Licença:	GNU/GPL
Especificações OpenGIS®:	WMS, WFS-T (transacional) e GML.
Outros padrões abertos	KML (formato do Google Earth)
Requisitos mínimos de hardware	Processador: 1GHz, RAM: 1GB, HD: 60GB
Lista de discussão oficial	<a href="https://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/geoserverusers">https://lists.sourceforge.net/lists/listinfo/geoserverusers</a>
Lista de discussão nacional:	<a href="http://tech.groups.yahoo.com/group/geoserver/">http://tech.groups.yahoo.com/group/geoserver/</a>

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

#### ◇ Tomcat

O Tomcat é um *software* livre desenvolvido pela *Apache Software Foundation* (AFS) dentro do conceituado projeto Apache Jakarta e com licença GPL (*General Public License*). Ele tem a capacidade de atuar como um servidor *Web* HTTP puramente em Java, característica de um Serviço *Web*. Além disso, o Tomcat é um servidor de aplicações Java na *Web*, como é o caso do Geoserver.

#### 4.1.2.2 Clientes

Nesta categoria, estão os sistemas que apresentam maior flexibilidade aos usuários mais especializados, possibilitando recursos mais avançados como edição de bases cartográficas, confecção de mapas temáticos a partir de qualquer fonte de dado, etc.

#### ◇ GvSIG

Este é o SIG livre para *desktop* mais completo da atualidade. Possui recursos similares aos sistemas proprietários mais vendidos no mercado. Com uma grande quantidade de *plugins* sendo desenvolvidos por diferentes projetos espalhados pelo mundo, o GvSIG pode ser expandido com recursos não encontrados nos softwares similares. As principais características são:

Multiplataforma (Java®) – capacidade de rodar no Linux, Microsoft® Windows e Mac OS® X;

Interface amigável e bastante intuitiva;

Suporte aos seguintes padrões OpenGIS®: SFS (PostGIS e MySQL®), WFS, WCS, WMS e GML;

Ferramentas avançadas de edição, incluindo recursos de comando linha similares aos softwares de CAD mais populares;

Capacidade de tratar os principais formatos vetoriais: ESRI® Shapefile (leitura/escrita), DGN (leitura), DWG (leitura) e DXF (leitura/escrita);

Integração com os seguintes SGBDs: PostgreSQL®, MySQL® e Oracle®;

Funções de análises espaciais e topológicas;

Módulo de impressão com interface interativa e com vários recursos para inclusão dos principais componentes: escala, vista, legenda, etc;

Módulo de manipulação de tabelas com recursos de junções, geração de pontos a partir de coordenadas, etc.

**Tabela 4.3** - Especificações do software GvSIG

Site Principal	<a href="http://www.gvsig.gva.es">http://www.gvsig.gva.es</a>
Mantenedor (responsável):	Conselho (secretaria) de Infraestrutura e Transporte da Prefeitura de Valência (Espanha) - Cofinanciamento da União Européia – OSGeo (incubação)
Linguagem (código-fonte):	Java
Licença	GNU/GPL
Especificações OpenGIS®:	SFS (PostGIS e MySQL), WFS, WCS, WMS e GML
Requisitos mínimos de hardware	Processador: 1GHz, RAM: 1GB, HD: 60GB
Lista de discussão internacional:	<a href="http://runas.cap.gva.es/mailman/listinfo/gvsig_internacional">http://runas.cap.gva.es/mailman/listinfo/gvsig_internacional</a>

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

#### ◇ **Quantum GIS (QGIS)**

O QGIS possui funções similares ao GvSIG, porém com uma quantidade de recursos inferior, não contemplando todas as demandas exigidas pela PMF. A grande vantagem deste sistema é a alta performance. Em relação ao GvSIG, a desvantagem está na ausência de ferramentas de edição, de manipulação de tabelas e de impressão. As principais características são:

Multiplataforma; Plano

Visualização dos principais formatos vetoriais e matriciais;

Integração com o GRASS;

Suporte aos seguintes padrões OpenGIS®: SFS (PostGIS), WFS e WMS;

Geração de mapas temáticos;

Tratamento de projeção em tempo real;

Edição e visualização de atributos.

**Tabela 4.4** - Especificações do software Quantum GIS

Site Principal	<a href="http://www.qgis.org/">http://www.qgis.org/</a>
Mantenedor (responsável):	Open Source Geospatial Foundation - OSGeo
Linguagem (código-fonte):	C++
Licença	GNU/GPL
Requisitos mínimos de hardware	Processador: 1GHz, RAM: 12MB, HD: 60GB
Lista de discussão oficial	<a href="http://lists.qgis.org/cgi-bin/mailman/listinfo/qgisuser">http://lists.qgis.org/cgi-bin/mailman/listinfo/qgisuser</a>

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

#### ◇ ArcGIS

O ArcGIS é o *software* de SIG comercial mais utilizado no mundo. Ele foi desenvolvido pela ESRI e é dividido em três aplicativos: ArcMap, ArcCataog e ArcToolbox. Também é compatível com os padrões WMS, WFS de interoperabilidade.

#### 4.1.2.3 Sistemas Gerenciadores de Banco da Dados (repositório)

##### ◇ PostgreSQL

O PostgreSQL é o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) de código aberto (software livre) que possibilita o desenvolvimento de soluções corporativas com uma melhor relação custo-benefício. Um ponto forte deste SGBD é a capacidade de tratar grandes volumes de dados com alta performance e escalabilidade, ou seja, a arquitetura pode ser continuamente ampliada de acordo com a demanda dos usuários.

Exatamente neste contexto, entram as aplicações na área de geotecnologias que necessitam de uma infra-estrutura robusta e em contínua expansão. Em estudos realizados em universidades e centros de pesquisa, o PostgreSQL tem apresentado performance, no mínimo, 20% superior aos SGBDs comerciais mais conhecidos.

As principais características do PostgreSQL são:

- Licenciamento BSD. Esta licença garante total liberdade de uso, alteração, modificação e distribuição do sistema. Ela também permite, inclusive, que versões proprietárias e comerciais sejam criadas a partir do sistema licenciado nestes termos. Desta forma, este SGBD também é indicado para o desenvolvimento de soluções que envolvem segredos comerciais que não poderão ser disponibilizados livremente;
- SGBD Objeto-Relacional (classes e hierarquia). O PostgreSQL está na mesma categoria de outros SGBDs, tais como Oracle®, Microsoft SQL Server® e IBM DB2®, que

evoluíram da arquitetura de relacional para objetorelacional, ou seja, implementaram algumas definições de orientação a objeto;

- Modularidade. Este recurso tem facilitado o trabalho dos desenvolvedores que desejam implementar novas funcionalidades. Um exemplo disso, foi a criação do módulo PostGIS, contendo inúmeras funcionalidades para o desenvolvimento de aplicações que tratam dados geográficos e informações georeferenciadas;

- Suporte nativo para inúmeras plataformas. O PostgreSQL tem uma versão nativa para a plataforma Windows® sem precisar de uma camada de emulação, bem como para diversas outras plataformas: Linux, Unix, Mac®, etc;

- Inúmeras interfaces nativas. O PostgreSQL pode ser acessado através das seguintes interfaces: ODBC, JDBC, C, C++, PHP, Perl, TCL, ECPG, Python e Ruby. Neste quesito, o PostgreSQL supera todos os demais SGBDs, pois nenhum outro possui tanta flexibilidade;

- Pontos de Salvamento (*Savepoints*). Esse recurso do padrão SQL permite que apenas partes específicas de uma transação sejam canceladas sem abortar a operação inteira. Isto beneficia desenvolvedores de aplicações que precisam de transações complexas com tratamento de erro;

- Recuperação a partir dos logs de transação (*Point in Time Recovery*). É possível a recuperação total dos dados a partir dos logs gerados automaticamente a cada transação;

- Isto fornece uma alternativa muito esperada às cópias de segurança de hora em hora ou diárias para serviços de dados críticos;

- Tablespaces. Recurso crucial para os administradores de sistemas com vários gigabytes de *data warehousing*, as *tablespaces* permitem a alocação de grandes tabelas e índices nos seus próprios discos ou conjuntos de discos, aumentando assim a performance das consultas.

**Tabela 4.5** - Especificações do software PostgreSQL

Site Principal:	<a href="http://www.postgresql.org/">http://www.postgresql.org/</a>
Mantenedor (responsável)	PostgreSQL Global Development Group
Linguagem (código-fonte):	ANSI C
Licença	BSD
Requisitos mínimos de hardware	Processador: 1GHz, RAM: 512MB, HD: 60GB
Lista de discussão oficial	<a href="http://www.postgresql.org/community/lists/">http://www.postgresql.org/community/lists/</a>
Lista de discussão nacional	<a href="https://listas.postgresql.org.br/cgi-bin/mailman/listinfo/pgbr-geral">https://listas.postgresql.org.br/cgi-bin/mailman/listinfo/pgbr-geral</a>

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

#### ◇ PostGIS

O PostGIS é um módulo que adiciona entidades geográficas ao PostgreSQL. Nativamente, o PostgreSQL já suporta geometrias espaciais, porém o PostGIS adiciona a

capacidade de armazenamento, recuperação e análise segundo a especificação OpenGIS® SFS (*Simple Features Specification*) do consórcio internacional Open Geospatial (OGC).

As inúmeras funcionalidades providas pelas análises espaciais/geográficas e topológicas possibilitam o desenvolvimento de sistemas corporativos com inteligência geográfica (SIGs Corporativos). A padronização em conformidade com a especificação SFS garante a interoperabilidade com inúmeros sistemas que suportam esta especificação (MapServer, GeoServer, GeoTools, gvSIG, JUMP, QGIS, etc).

**Tabela 4.6** – Especificações do software PostGIS

Site Principal	<a href="http://postgis.refrations.net">http://postgis.refrations.net</a>
Mantenedor (responsável):	Refrations Research
Linguagem (código-fonte):	ANSI C
Licença	GNU/GPL
Especificações OpenGIS®:	SFS
Requisitos mínimos de hardware:	Processador: 1GHz, RAM: 512MB, HD: 60GB

Fonte: CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza (2007)

#### 4.1.2.4 Diversos

◇ **ODBC** (acrônimo para Open Data Base Connectivity) é um padrão para acesso a sistemas gerenciadores de bancos de dados. Este padrão define um conjunto de interfaces que permitem o uso de linguagens de programação como Visual Basic, Delphi, Visual C++, entre outras capazes de utilizar estas interfaces, para ter acesso a uma vasta gama de bases de dados distintas sem a necessidade de codificar métodos de acesso especializados.

#### ◇ **DBDesign**

DBDesigner 4 é um sistema de dados de design disponíveis que integra projeto de banco de dados, modelagem, criação e manutenção em um ambiente único, sem emenda.

Ele foi escrito pela Microsoft © Windows © 2k/XP e Linux KDE / Gnome para apoiar tanto o Windows quanto a plataforma Linux.

DBDesigner 4 é desenvolvido e otimizado para o MySQL Database.

DBDesigner está disponível para download gratuito e está publicado sob a licença GNU GPL.

#### ◇ **AutoCAD 2008**

AutoCAD é um software do tipo CAD – *computer aided ou desenho auxiliado por computador* – criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para

criação de modelos tridimensionais (3D). Além dos desenhos técnicos, o software vem disponibilizando, em suas versões mais recentes, vários recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia mecânica, engenharia geográfica e em vários outros ramos da indústria. O AutoCAD é atualmente disponibilizado apenas em versões para o sistema operacional Microsoft Windows, embora já tenham sido comercializadas versões para UNIX e Mac OS.

A partir da versão R14 (publicada em 1997) potencializa a expansão de sua funcionalidade por meio da adição de módulos específicos para desenho arquitetônico, SIG, controle de materiais, etc. Outra característica marcante do AutoCAD é o uso de uma linguagem consolidada de scripts, conhecida como AutoLISP (derivado da linguagem LISP) ou uma variação do Visual Basic.

O formato DXF é o formato de exportação usado pelo software AutoCad. Este se destaca no mercado como uma ferramenta CAD (*Computer Aided Design*). O DXF é codificado em ASCII e descreve as camadas de informação editadas no AutoCad como arquivos de desenho. O AutoCad é tradicionalmente uma ferramenta de desenho, assim inclui vários tipos de geometria, toponímia e dados 3D. O software é uma ferramenta difundida no mercado e a maioria dos SIGs possui suporte para importar diretamente o formato DXF.

Os formatos descritos até aqui são arquivos ASCII, o que facilita a escrita de algoritmos para ler e escrever estes formatos.

#### ◇ **Office 2007**

O Microsoft Office é uma suíte de aplicativos para escritório que contém programas como processador de texto, planilha de cálculo, banco de dados, apresentação gráfica e gerenciador de tarefas, e-mails e contatos.

## **4.2 MÉTODOS**

### **4.2.1 Implementação do Cadastro Técnico Espacial**

Iniciou-se com a instalação e configuração do Software PostgreSQL com a extensão espacial PostGIS no sistema operacional Windows XP. Em seguida foram instalados os softwares DBDesigner, o ODBC quando foram analisados os relacionamentos entre as tabelas que seriam utilizadas para a extração das informações a serem disponibilizadas e configurado o repositório de dados formado pelas tabelas contidas no banco.

O GvSIG, ArcGIS e Quantum Gis foram instalados e aplicados para processar as *shapefiles* e conseqüentemente, vetorizar as camadas de informação tipo linha, ponto e polígono, criando tabelas a serem inseridas através do banco de dados PostgreSQL e

permitindo a visualização dos resultados alcançados, disponibilizados através do Geoserver e do GeoNetwork na Web.

#### 4. 2.2 Base de Dados

Para realização desta pesquisa, foram usadas as matérias cartográficas, abaixo relacionados, todos cedidos pela Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV da Diretoria de Engenharia e Arquitetura/DENA da Prefeitura do *Campus* da Universidade de Brasília/UnB:

◇ Imagem do sensor IKONOS (georreferenciada) da área urbana do Distrito Federal, 2006, resolução radiométrica: 16 bits, projeção UTM WGS-84 Zona 23S (Anexo I);

◇ Ortofotos 1997 (escala 1:2000) produzidas pela extinta CODEPLAN (Anexo II);

◇ Imagem de satélite do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, escala 1:7.500/2008 (Anexo III);

◇ Planta de Situação do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, 02:2002, na escala 1.7:500 – Programa Auto Cad (Anexo IV);

◇ Plano Diretor do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro (Anexo V);

◇ Plantas baixas cadastrais da edificação da BCE pertencente aos Centros de custo da Biblioteca Central e do Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID em DWG, programa Auto CAD, versão 2008, contendo plantas dos níveis:

- SS1 – Subsolo 1 (Anexo VI),
- SS2 – Subsolo 2 (Anexo VII),
- T – Térreo (Anexo VIII)
- Pav1 – 1º pavimento (Anexo IX).

◇ Registro Arquitetônico das Edificações do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro

O Plano Piloto de Brasília foi elaborado por Lúcio Costa em 1957. A Nova Capital foi inaugurada por Juscelino Kubitschek em 1960. Nesse mesmo ano, foi criada a Universidade de Brasília e, como uma consequência natural do Plano Fundacional, Lúcio Costa desenhou também a “cidade universitária”. Entre 1961 e 1962, o *Campus* começou a receber suas primeiras construções. Algumas provisórias, outras tantas definitivas. Sendo assim, o catálogo de obras arquitetônicas da UnB constantes do Registro Arquitetônico da Universidade de Brasília, apresenta as diferentes edificações em ordem cronológica e segundo quatro fases da arquitetura. (Figura 4.1);



**Figura 4.1** - Registro Arquitetônico das Edificações do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro  
**Fonte:** Prefeitura do *Campus* (2008)

◊ Dados cadastrais dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília, em planilhas Excel (Figura 4.2);

CENTRO DE CUSTO	BLOCO	ALA	PAVIMENTO	MODELO	ENFEREIRO	NÍVEL HIERÁRQUICO					USO		NOMENCLATURA	TELEFONE	CAIXA POSTAL	ÁREA (m²)	ENSINO	PESQUISA	EXTENSÃO	GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO	E-MAIL
						1*	2*	3*	4*	5*	MACROUSO	SUB-USO										
IDA					AT-29/15	DIREÇÃO	CHEFIA DIN	Coordenação					Chafia / Secretaria / Coordenação			19,78						
IDA					AT-30/15	DIREÇÃO	CHEFIA DIN						Laboratório de Informática - DINFO			54,91						
IDA					AT-33/16	DIREÇÃO	CHEFIA DIN						Ilha de Edição			14,61						
IDA					AT-36/22	DIREÇÃO	CHEFIA DIN						Sala de Aula			27,63						
IDA					AT-33/22	DIREÇÃO	CHEFIA DIN						Estúdio			39,70						

**Figura 4.2** - Dados cadastrais dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB  
**Fonte:** Prefeitura do *Campus* (2007)

◊ 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/órgãos 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. Sendo assim, cada unidade acadêmica é formada por institutos, faculdade, departamentos, secretarias, laboratórios, assessorias, etc.

O projeto permite que todos esses espaços sejam localizados de forma rápida e prática, já que são criadas plantas separadas dos diversos edifícios. As áreas dos Centros de Custo

podem ser facilmente reconhecidas dentro dos seus respectivos prédios, pois estão preenchidas por cores que as destacam (Anexo X).

◇ Cadastro de plantas (mapas) de arquitetura (projetos de arquitetura do edifício da BCE) e engenharia (infra estrutura - redes de água, esgoto, elétrica, telefonia, lógica, sistema viário, etc) (Anexo XI).

### **4.3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS**

Neste estudo sobre a espacialização dos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília através de ferramentas do geoprocessamento, fez-se necessário estabelecer uma metodologia de trabalho que foi desenvolvida em etapas distintas.

Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando obras dos mais renomados geógrafos, bem como de autores de outras áreas que, também, estudam o espaço urbano e empregam a técnica do geoprocessamento, com o objetivo de dar uma maior sustentação teórica à pesquisa, além de textos e artigos pertinentes ao assunto.

O desenvolvimento da pesquisa implicou na criação da base de dados espaciais (imagens, fotos, etc), na geração e adaptação da base cartográfica digital com a definição de elementos do meio urbano necessário para a elaboração de mapas temáticos. É importante a criação da base de dados não espaciais ou alfanuméricos que foram obtidos junto a Prefeitura do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, documentos existentes em Centros de Custo/Órgãos, dentre outros.

#### **4.3.1 Etapas da Pesquisa**

A seqüência metodológica para o desenvolvimento, obtenção, execução, e a utilização dos resultados dos trabalhos, compreende as seguintes etapas:

◇ Aquisição dos dados alfanuméricos e geográficos da Prefeitura do *Campus* da Universidade de Brasília;

◇ Correção dos dados alfanuméricos e geográficos, através das plantas cadastrais e planilhas do edifício da Biblioteca Central;

◇ Levantamento e estruturação dos dados alfanuméricos junto a equipe da PRC e CPD;

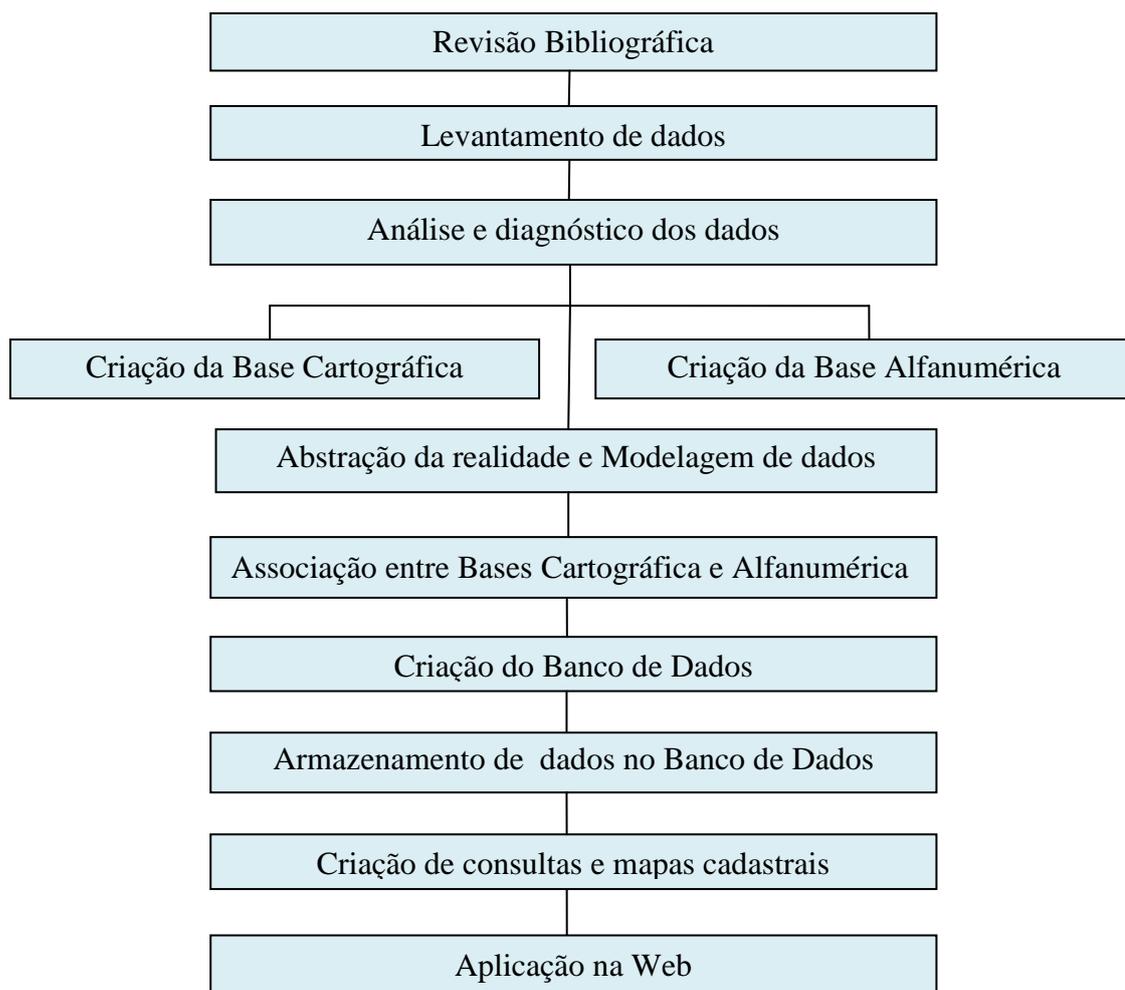
◇ Coleta das coordenadas UTM do edifício da BCE, através de GPS;

◇ Georreferenciamento dos dados geográficos a partir das plantas cadastrais;

◇ Criação de camadas de informação *shapefile* utilizando o software GvSIG;

- ◇ Criação das tabelas dos dados alfanuméricos e seus relacionamentos através do software DBDesigner;
- ◇ Criação de tabelas espaciais com dados em SQL;
- ◇ Armazenamento das tabelas alfanuméricas e espaciais no banco de dados Postgre/PostGIS;
- ◇ Alimentação das tabelas alfanuméricas;
- ◇ Relacionamento entre tabelas espaciais e alfanuméricas;
- ◇ Utilização de comandos em SQL do PostgreSQL para realizar a junção das tabelas espaciais e alfanuméricas;
- ◇ Realização de consultas através da conexão entre os elementos gráficos e os atributos alfanuméricos;
- ◇ Realização de aplicação na WEB, através dos softwares GEOServer e Geonetwork.

O esquema abaixo representa, de forma geral, a metodologia do projeto:



**Figura 4.3** – Esquema da metodologia do projeto  
**Fonte:** Adaptada de Machado & Moura (2002).

### **4.3.2 Aquisição dos dados**

O problema principal quando se manipulam dados espaciais está relacionado à disponibilidade de uma extensa quantidade de dados atuais e confiáveis. A dificuldade inicial é que, para o caso de cidades, um conjunto de dados representados em vários mapas temáticos em 4 dimensões (componentes altimétrica, planimétricas e sua variação temporal) deve estar disponível. A demanda por dados permanentemente atualizados, e com isso, sua apresentação contínua ao longo do tempo, permanece como uma questão a ser solucionada.

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

Foram realizadas visitas aos espaços físicos da BCE (“in loco”), e através de instrumento GPS (Global Positioning System), marca Garmin Co, modelo Etrex Vista foi realizado o levantamento de pontos de coordenadas UTM e indiretamente, através de produtos do sensoramento remoto (imagens de satélite).

Foi realizada vistoria no edifício da BCE para verificação dos dados utilizados pela PRC/UnB para realizar a compatibilização entre as plantas cadastrais da BCE, por pavimento e as planilhas de dados em Excel;

Foram realizadas visitas técnicas aos órgãos: Ministério das Cidades (CTM), Departamento de Transito/DETRAN (SIG do DETRAN) e Ministério da Educação (padronização de dados alfanuméricos referentes aos espaços físicos da BCE).

### **4.3.3 Análise e Diagnóstico dos Dados**

Nos vários elementos da base cartográfica foi identificada ausência de um modelo de organização e sistematização dos dados, bem como de um banco de dados geográficos e alfanuméricos:

- ◇ As informações encontravam-se armazenadas em planilhas Excel, com os dados atualizados;
- ◇ As plantas cadastrais encontravam-se sem georreferenciamento, sem projeção e coordenadas geográficas;
- ◇ Falta de atualização da base cartográfica utilizada a partir de ortofotos digitais de 1997;
- ◇ Os atributos constantes das planilhas em Excel necessitavam de padronização;
- ◇ Várias representações (layers) de linhas e pontos apresentavam duplicidade, acarretando dúvidas de qual das representações eram corretas e com redundância dos dados geométricos, e outros concentravam mais de um dado no mesmo layer;

◇ Os atributos se encontravam em planilha Excel, referente a cada Edifício e cada Centro de Custo/Órgão;

◇ A prefeitura do *Campus* possui equipes de técnicos que realizam anualmente as vistorias nos espaços físicos dos *Campi* da Universidade de Brasília, contemplando a atualização dos dados alfanuméricos e geográficos;

◇ Alguns dados das plantas cadastrais (dados geográficos) se encontravam sem compatibilização com os dados constantes nas planilhas em Excel(dados alfanuméricos);

◇ Os espaços físicos constantes nas plantas cadastrais não apresentam a representação de polígonos (layer) nos ambientes e áreas abertas nos arquivos;

#### **4.3.4 Ajustes dos Dados Geográficos e Alfanuméricos**

Os dados foram analisados e considerou-se a necessidade de alterações e ajustes gerais tais como:

◇ Padronização das camadas de informação (layers) para uma mesma representação de um objeto;

Nas plantas cadastrais de arquitetura foram realizadas intervenções no sentido de promover a padronização de camadas de informação (layers) para as representações que continham mais de um layer. Usando o comando *Layiso* conseguiu-se identificar as representações que estavam fora de um mesmo layer e em seguida poder trocar para o layer correto. Feita a padronização por cada nível do edifício da Biblioteca utilizou-se o comando *Layuniso* para voltar ao normal. Neste momento usamos o comando *Purge* para limpar o que ficou de lixo em cada arquivo.

◇ Compatibilização dos dados constantes da planta cadastral de arquitetura e dos dados existentes nas planilhas em Excel;

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

Modificação dos dados em texto que estavam em duas linhas para uma só linha, pois na tabela espacial do banco de dados lê-se dois dados distintos;

◇ Necessidade de apagar o desenho da prancha no modo '*paper space*' (no caso o carimbo e a margem da planta). O software entende a existência de um outro desenho, fazendo com que o arquivo tenha problemas de projeção. Também é necessário retirar

(explodir) todos os blocos existentes no arquivo.( ao acessar o arquivo no GvSIG ele se projeta em mais de um local).

◇ Inserção de polígonos para a representação dos espaços físicos constantes nas plantas cadastrais de arquitetura:

Inicialmente importou-se os arquivos de cada pavimento da Biblioteca Central já com as camadas corrigidas e padronizadas.

No software Auto CAD versão 2008 abriu-se o comando *polyline* e criou-se polígonos representando cada ambiente dos pavimentos do edifício da BCE;

Após corrigidas as camadas de informação (layers) e inseridos os polígonos, iniciou-se o georreferenciamento,

◇ Criação de banco de dados geográfico, contendo informações espaciais e não-espaciais (alfanuméricas) armazenadas segundo suas categorias, em planos de informação.

◇ 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).

◇ Posicionamento dos mapas de acordo com o sistema de projeção cartográfica do DF, para que a posição de qualquer ponto da superfície da terra possa ser estabelecida por um par de coordenadas. Nos trabalhos em escalas maiores (maior aproximação), a projeção UTM é a mais utilizada, por apresentar menores distorções da superfície. Em cartografia digital esta projeção traz grandes vantagens, uma vez que se baseia no plano cartesiano, igualmente à área de trabalho dos *softwares* de CAD.

◇ Referenciamento em um mesmo Datum dos mapas utilizados no projeto, para não ocorrer incompatibilidades no posicionamento. Um Datum Horizontal consiste em um sistema de referência padrão de posições geográficas (latitude e longitude ou coordenadas cartesianas) adotado por uma unidade territorial (região, país, etc.).

#### **4.3.5 Organização dos Dados Alfanuméricos e Espaciais**

Os dados espaciais foram organizados e dispostos de forma que houvesse uma sistemática na apresentação em função da localização rápida, bem como na definição da nomenclatura adequada e fácil para o trabalho que foi realizado junto aos softwares utilizados na elaboração deste estudo.

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

Os dados foram referenciados ao Sistema de Referência Geodésico SAD 69 e ao Sistema de Projeção em Coordenadas Geográficas UTM zona 23S ( hemisfério Sul).

Ao utilizarmos o software GvSIG é feita uma transformação dos arquivos em camadas de informações designadas objetos espaciais e que são armazenados em um arquivo no formato *Shapefile*, que são os pontos, linhas e polígonos.

Para cada arquivo de um pavimento do edifício da Biblioteca Central foram geradas 3 camadas de informações.

Na distribuição e organização dos dados foram considerados os arquivos em DWG, a seguir listados:

- ◇ Biblioteca Central – Pavimentos: subsolo 1, subsolo 2, Térreo e Pavimento 1.
- ◇ Áreas de Arquitetura, Engenharia, Comunicação visual, Paisagismo, etc.

Para as áreas de Arquitetura considerou-se a representação pela letra “A”. Para a área de Engenharia encontram-se 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. Vamos considerar a letra “I” seguida de uma segunda que represente cada instalação, como, IE, IT, IC, IH, IS, ID, IM, IPI.

Para compor as diversas camadas de informações (*shapefiles*) referentes a cada pavimento considerou-se o nome inicial do edifício (BCE), o pavimento e a área específica: Arquitetura, Instalações, Estrutura, etc.

Pode-se nomear então as camadas de informações (*Shapefiles*), conforme tabela a seguir apresentada:

**Tabela 4.7** - Nomeação das *shapefiles*

Item	Edific.	Pavimento	Área	<i>Shapefiles</i>		
				Line	Point	Polygon
01	BCE	Térreo	Arqt.	bceta_line.shp	bceta_point.shp	bceta_polygon.shp
02	BCE	Subsolo 1	Arqt.	bcess1a_line.shp	bcess1ta_point.shp	bcess1a_polygon.shp
03	BCE	Subsolo 2	Arqt.	bcess2a_line.shp	bcess2ta_point.shp	bcess2a_polygon.shp
04	BCE	Pavimento 1	Arqt.	bcep1a_line.shp	bcep1a_point.shp	bcep1a_polygon.shp

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir foi realizada a nomeação das tabelas:

**Tabela 4.8** – Nomeação das tabelas

Item	Edificação	Pavimento	Área	Tabelas		
				Line	Point	Polygon
01	BCE	Térreo	Arquitetura	bcetal	bcetapt	bcetapl
02	BCE	Subsolo 1	Arquitetura	bcess1al	bcess1apt	bcess1apl
03	BCE	Subsolo 2	Arquitetura	bcess2al	bcess2apt	bcess2apl
04	BCE	Pavimento 1	Arquitetura	bcep1al	bcep1apt	bcep1apl

Fonte: Dados da pesquisa

Nomeação da linguagem em SQL:

**Tabela 4.9** - Nomeação dos arquivos vetoriais em linguagem SQL

Item	Edificação	Pavimento	Área	Linguagem SQL		
				Line	Point	Polygon
01	BCE	Térreo	Arquitetura	bcetal.sql	bcetapt.sql	bcetapl.sql
02	BCE	Subsolo 1	Arquitetura	bcess1al.sql	bcess1apt.sql	bcess1apl.sql
03	BCE	Subsolo 2	Arquitetura	bcess2al.sql	bcess2apt.sql	bcess2apl.sql
04	BCE	Pavimento 1	Arquitetura	bcep1al.sql	bcep1apt.sql	bcep1apl.sql

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.3.6 Análise e Estruturação dos dados do Cadastro do Espaço Físico e seus Elementos

Os dados alfanuméricos foram levantados, organizados e estruturados, a partir das necessidades e dos processos existentes referentes aos espaços físicos da malha urbana e edificações da Universidade de Brasília, contemplando o edifício da BCE.

A seguir estão listadas as classes de dados alfanuméricos referentes aos espaços físicos, a serem utilizadas no projeto:

##### Localização Urbana

###### *Campi*

*Campus* Universitário Darcy Ribeiro  
 Faculdade UnB/Ceilândia/FUC  
 Faculdade UnB/Gama/FUG  
 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  
 Estacionamentos  
 Praças

##### Elementos e Componentes

Pontos de Ônibus  
 Obras de Arte Fixas e Monumentos  
 Mobiliário Fixo e Equipamentos  
 Fauna e Flora

##### Ambientes

##### Uso

Macro Uso  
 Ocupação

- Uso
- Área Acadêmica
- Caracterização
- Tipo
- Classe
- Turno
- 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
    - Prevenção e Combate a Incêndio
- Estrutura Organizacional
  - Órgãos internos
  - Órgãos externos
- 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
  - Estacionamento Externo
- Placas
- Painéis
  - Painel Ilustrativo para Impressões em Vinil Adesivo Interno
  - Painel Ilustrativo com a Planta Esquemática do Prédio INTERNO
  - Painel para Divulgação de atividades – Acabamento com feltro
  - Painel para Divulgação de Atividades – Acabamento com Pintura
  - Painel para Divulgação de Atividades – Fechado
- Dados Documentais
  - Mapas e projetos de Arquitetura, Instalações, Fundação, estrutura, Comunicação Visual, Paisagismo, etc em arquivos Vetoriais, em texto ou imagens.
- Dados estatísticos
- Relatórios

## Consultas

Histórico de localização Urbana, Histórico das Edificações  
Histórico das Edificações Descobertas  
Áreas

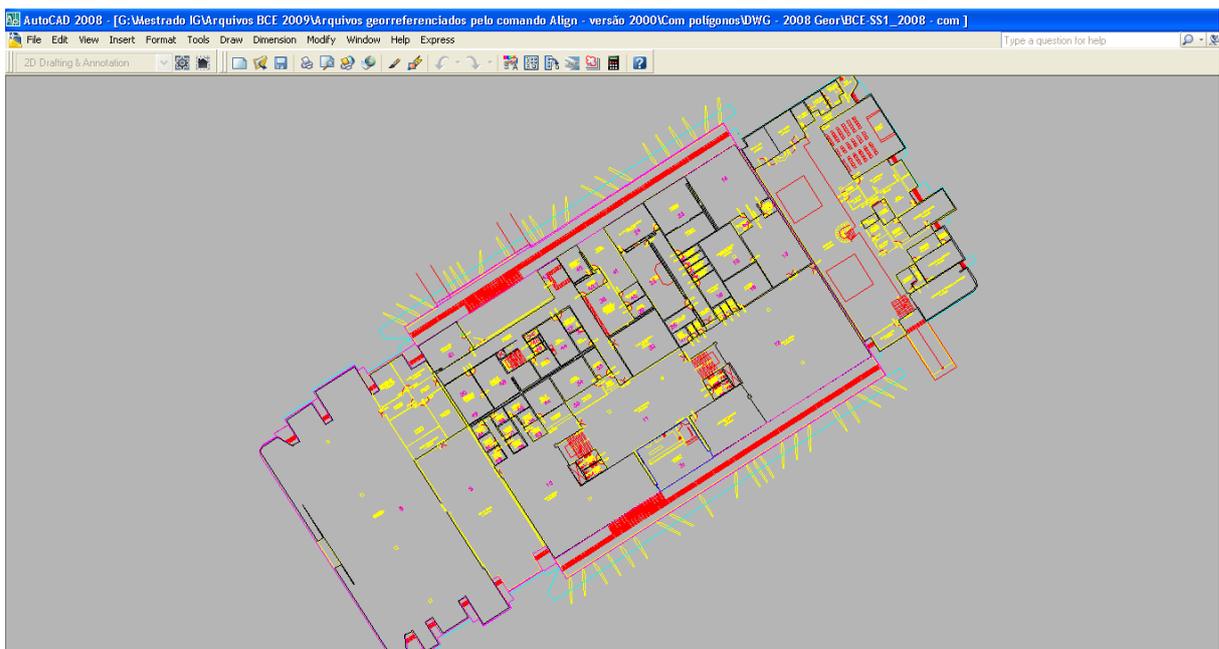
### 4.4 GEORREFERENCIAMENTO DOS DADOS ESPACIAIS

Para o georreferenciamento das plantas cadastrais do Edifício da BCE, tomou-se como base coordenadas geográficas em UTM através de equipamento GPS levantadas in loco em pontos estratégicos do edifício da BCE. As plantas foram então movidas e rotacionadas, das posições originais para as posições referenciadas, de acordo com o Sistema Geodésico. Os dados foram referenciados ao Sistema de Referência Geodésico SAD 69 e posicionados de acordo com o Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator – UTM, referente a Zona 23S, localizada no hemisfério Sul. Considera-se a relação de aproximação para o referenciamento, devido a falta de precisão do equipamento GPS utilizado.

As plantas foram referenciadas considerando-se a base da edificação como pontos de controle, de modo a minimizar a influência das deformações na determinação da posição correta da edificação.

Para a realização do georreferenciamento dos arquivos foi utilizado o comando ‘Align’, inserindo coordenadas para 3 pontos de controle.

Ao finalizar utilizou-se o zoom extend, quando então o arquivo se apresentou georreferenciado, com a angulação correta referente ao plano de coordenadas geográficas da superfície terrestre em coordenadas UTM (Figura 4.4).



**Figura 4.4** – Planta Cadastral do Edifício da BCE georreferenciada  
**Fonte:** Dados da pesquisa

#### 4.4.1 Convertendo arquivos DWG para DXF

Após a realização do georreferenciamento das plantas cadastrais de cada pavimento do edifício da Biblioteca Central as mesmas foram salvas na versão do Auto CAD 2000.

Em seguida foram convertidas para extensão DXF, versão 2000, para possibilitar a visualização e a edição de polígonos no software GvSIG.

Para que todos os planos de informação pudessem ser utilizados adequadamente, os dados obtidos foram convertidos ao formato *shapefile* (*shp*) e reprojitados para o sistema de projeção (fuso) UTM, (hemisfério) zona 23S, e Datum Sad 69, para estabelecer a localização correta de pares de coordenadas na superfície da terra.

#### 4.5 ESTRUTURAS DE DADOS VETORIAIS

As estruturas vetoriais são utilizadas para representar as coordenadas das fronteiras de cada entidade geográfica, através de três formas básicas: pontos, linhas, e áreas (ou polígonos), definidas por suas coordenadas cartesianas.

Um *ponto* é um par ordenado  $(x, y)$  de coordenadas espaciais. O ponto pode ser utilizado para identificar localizações ou ocorrências no espaço. Como exemplo tem-se a localização de postes, lixeiras, painéis, totens, etc.

Uma *linha* é um conjunto de pontos conectados. A linha é utilizada para guardar feições unidimensionais. De uma forma geral, as linhas estão associadas a uma topologia arco-nó. Uma *área* (ou *polígono*) é a região do plano limitada por uma ou mais linhas poligonais conectadas de tal forma que o último ponto de uma linha seja idêntico ao primeiro da próxima. Observe-se também que a fronteira do *polígono* divide o plano em duas regiões: o interior e o exterior.

Os polígonos são usados para representar unidades de dados geográficos espaciais individuais (edificações, ambientes, malha urbana, etc ).

##### 4.5.1 Criação de *Shapefiles* do Edifício da BCE

O GvSIG suporta dados vetoriais (pontos, linhas e polígonos) das mais diversas fontes: *Shapefiles* (formato nativo do GvSIG), CAD (DXF, DWG, DGN), arquivos textos tabelados com vírgula, etc.

Um arquivo vetorial é adicionado em uma Vista do GvSIG como um tema, e geralmente um tema é composto de várias feições do mesmo tipo (ou pontos, ou linhas, ou polígonos). Cada feição possui um registro em uma tabela associada, e esse registro pode ser composto de vários itens ou colunas.

Cada feição de um tema tem um registro na tabela, então se tivermos um tema de lotes, com 100 unidades, cada lote será um polígono e cada polígono terá um registro, desta forma a tabela do tema lotes possuirá 100 registros ou linhas.

#### **4.5.1.1 Adicionando arquivos CAD em uma Vista**

Existem muitos programas CAD, que geram dados que podem ser utilizados em análises espaciais. Um desses programas é o AutoCAD.

O AutoCAD gera arquivos com extensão DWG ou DXF. No GvSIG é possível exibir e trabalhar com arquivos em qualquer um dos formatos anteriormente apresentados.

Podemos adicionar arquivos CAD no GvSIG, da mesma forma que adicionamos arquivos *Shapefile*, temos apenas que alterar o tipo de arquivo, na parte inferior da caixa de diálogo para DWG, DXF ou DGN.

Um arquivo CAD é composto por entidades gráficas (pontos, linhas, polígonos e textos), podendo ser adicionada qualquer uma dessas entidades na Vista.

As *Shapefiles* dos pavimentos do edifício da Biblioteca Central foram criadas pelo software GvSIG, a partir de arquivos DWG em extensão DXF.

Após abrir o arquivo de cada pavimento, e exportar para *shp*, criou-se um local para armazenar as camadas de informação (*shapefiles*) nomeando os arquivos. Verificou-se então a criação dos três tipos de camadas de informação referentes a cada pavimento do edifício da Biblioteca, são elas a linha, o ponto e o polígono.

O uso do software GvSIG é considerado uma excelente opção para a gestão de edifícios, pois agrega as seguintes vantagens:

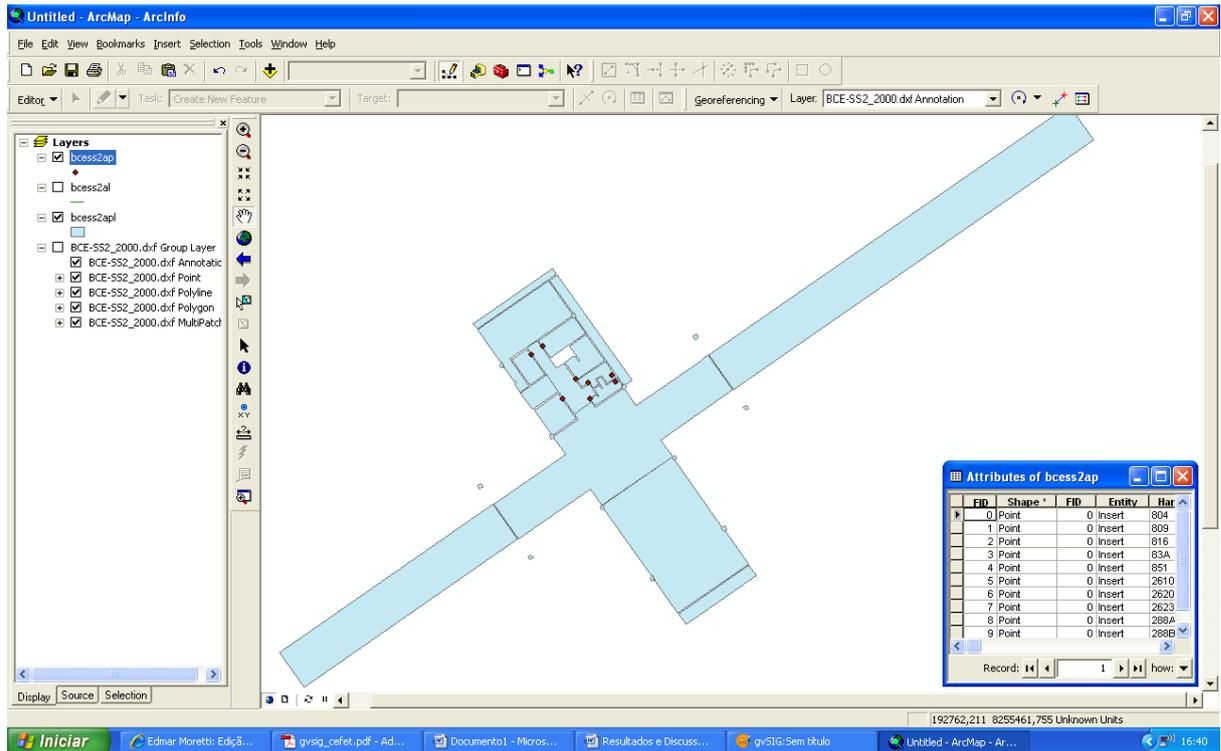
- No banco de dados georreferenciados, os dados armazenados são organizados por ambiente, permitindo acesso imediato à informação, independente do porte da edificação.
- O formato *shapefile* do banco de dados o torna infinito. Desta forma, pode-se construir o histórico das edificações desagregadas por ambiente bem como dos elementos da malha urbana, considerando modificações físicas, de uso e ocupação.
- Já a espacialização dos indicadores possibilita a comparação entre ambientes com o mesmo uso e de uso distinto.

#### **4.5.1.2 Shapefiles**

Foram geradas 3 *shapes* com camadas de informação de linha, ponto e polígono, para cada pavimento do Edifício da Biblioteca Central.

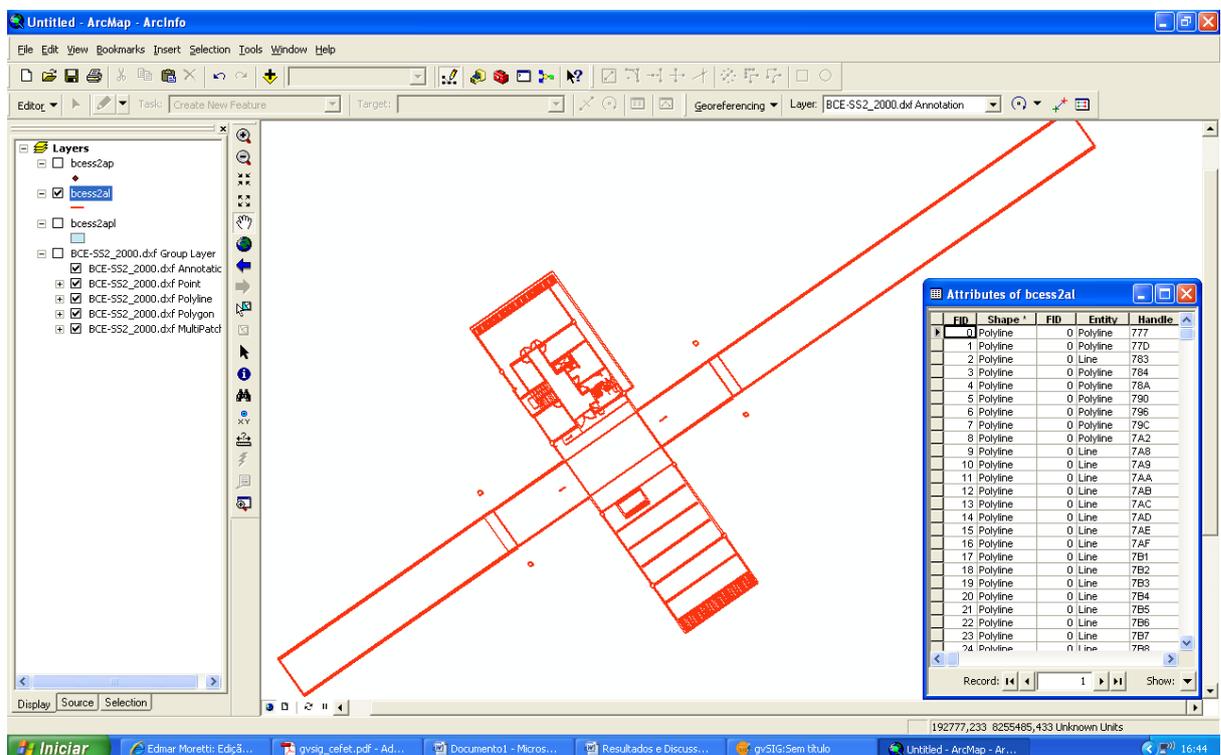
- ◇ *Shapefile* da BCE, pavimento Subsolo 2

- Camada de informação Ponto (Figura 4.5).



**Figura 4.5** - Visualização da feição *ponto* do subsolo 2  
**Fonte:** Dados da pesquisa

- Camada de informação Linha (Figura 4.6).



**Figura 4.6** - Visualização da feição *linha* do subsolo 2 da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

- Camada de informação Polígono

Pode-se visualizar um polígono no arquivo *shapefile* do subsolo 2 da BCE, constando seus atributos e a tabela onde está inserido(Figura 4.7).

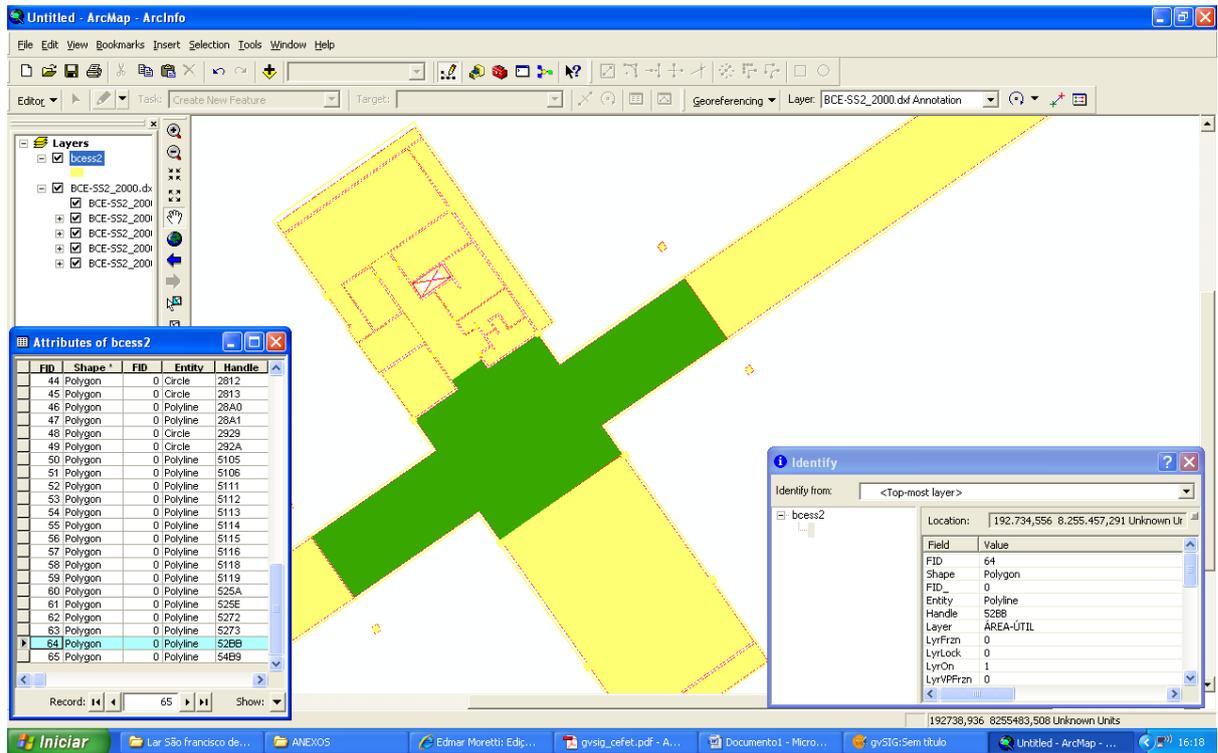


Figura 4.7 - Visualização da feição *polígono* do subsolo 2 da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

◇ *Shapefile* da BCE, pavimento Subsolo 1

- Camada de informação Linha (Figura 4.8).

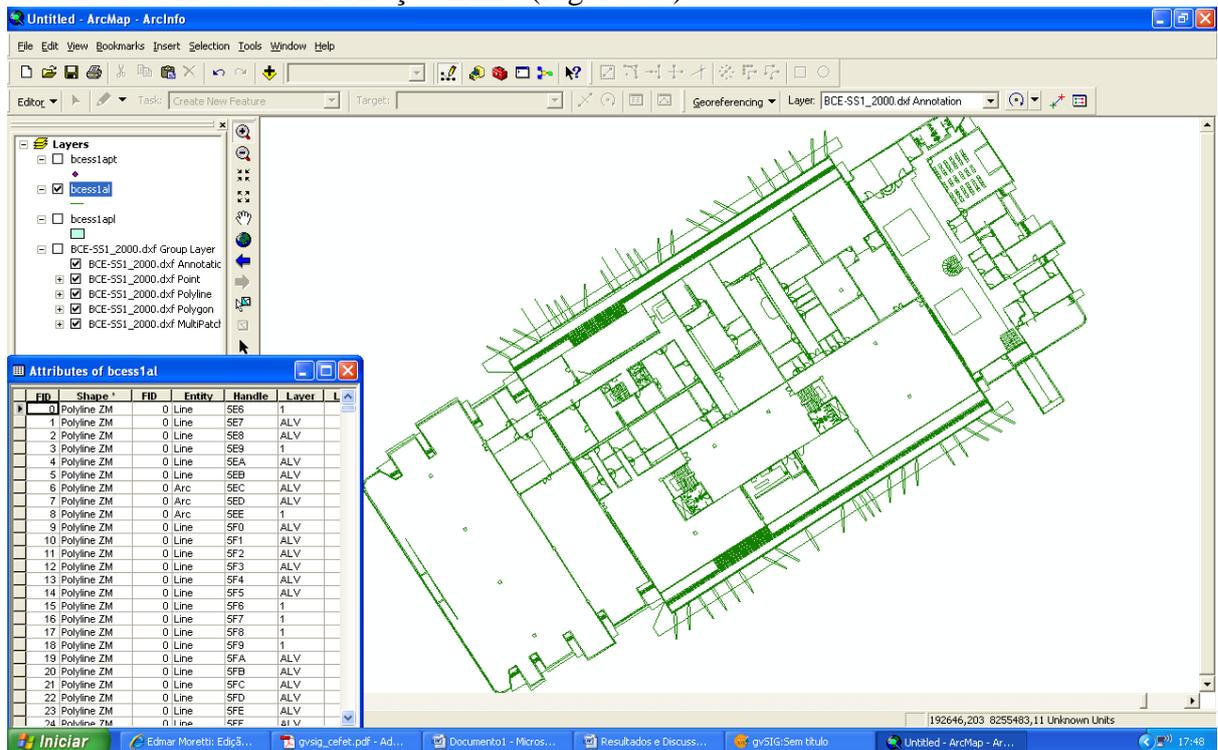


Figura 4.8 - Visualização da feição *linha* do subsolo 1 da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

- Camada de informação Ponto (Figura 4.9).

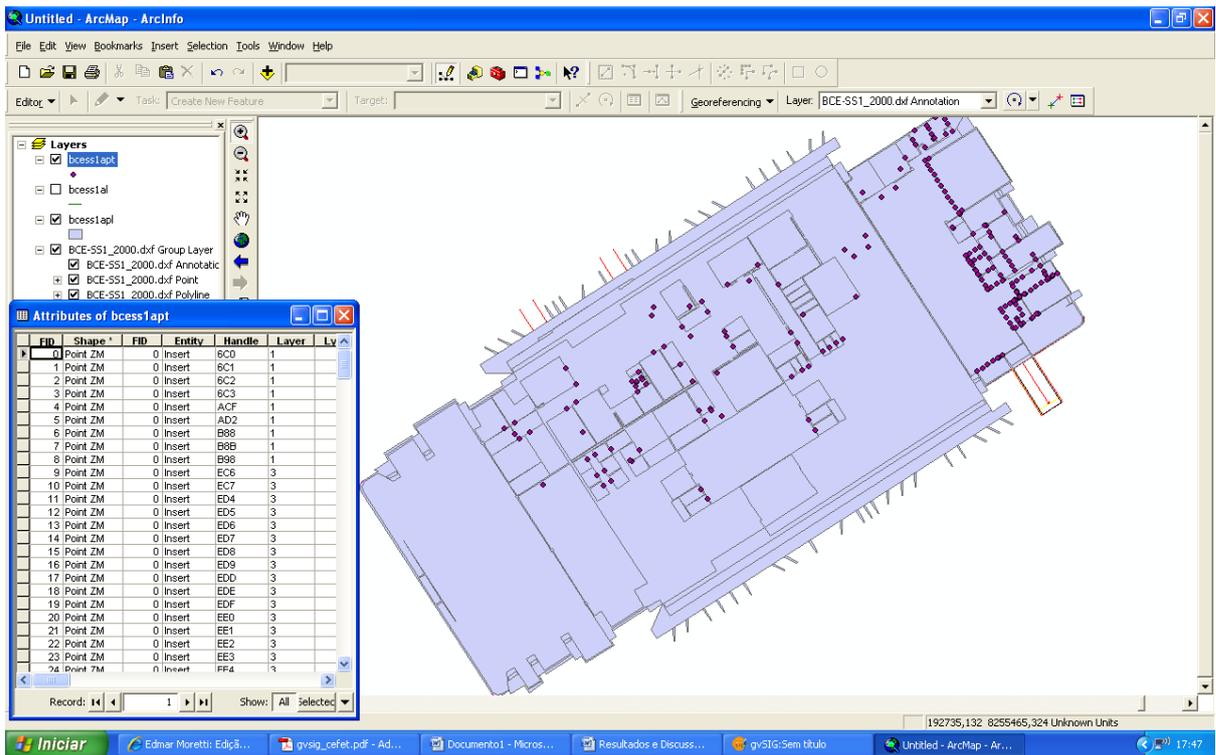


Figura 4.9 - Visualização da feição *ponto* do subsolo 1 da BCE.

Fonte: Dados da pesquisa

- Camada de informação Polígono(Figura 4.10).

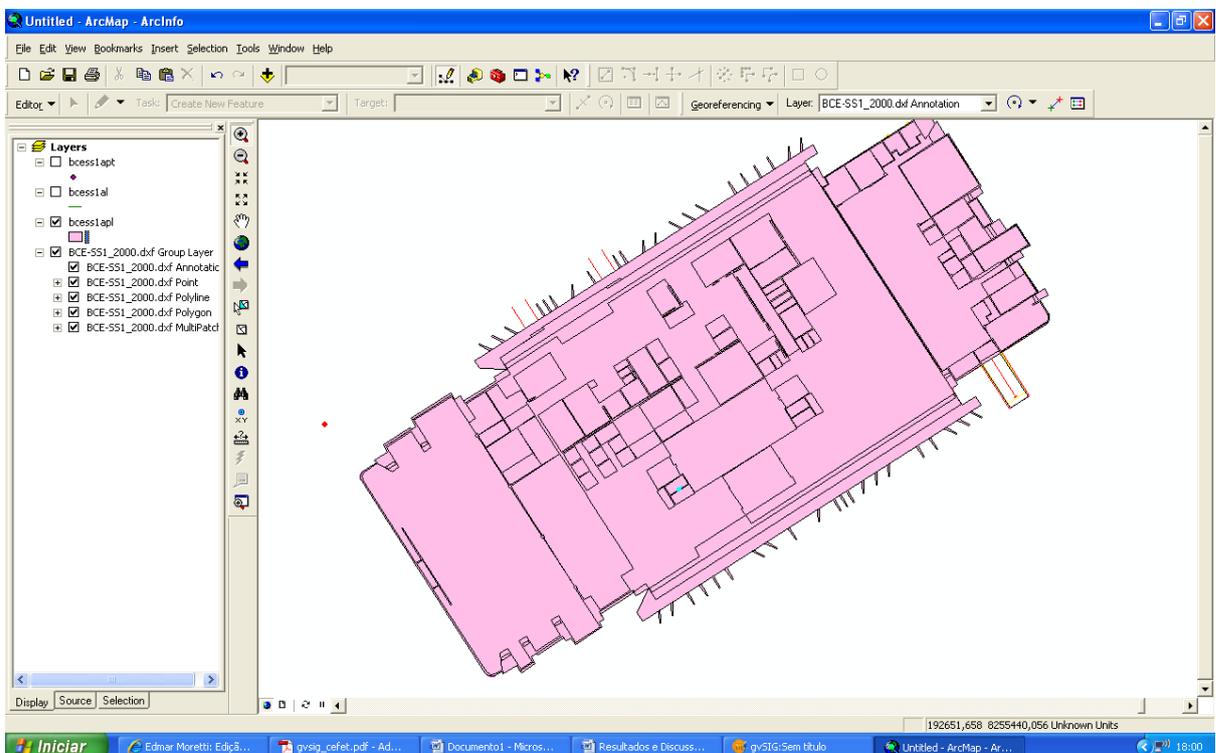
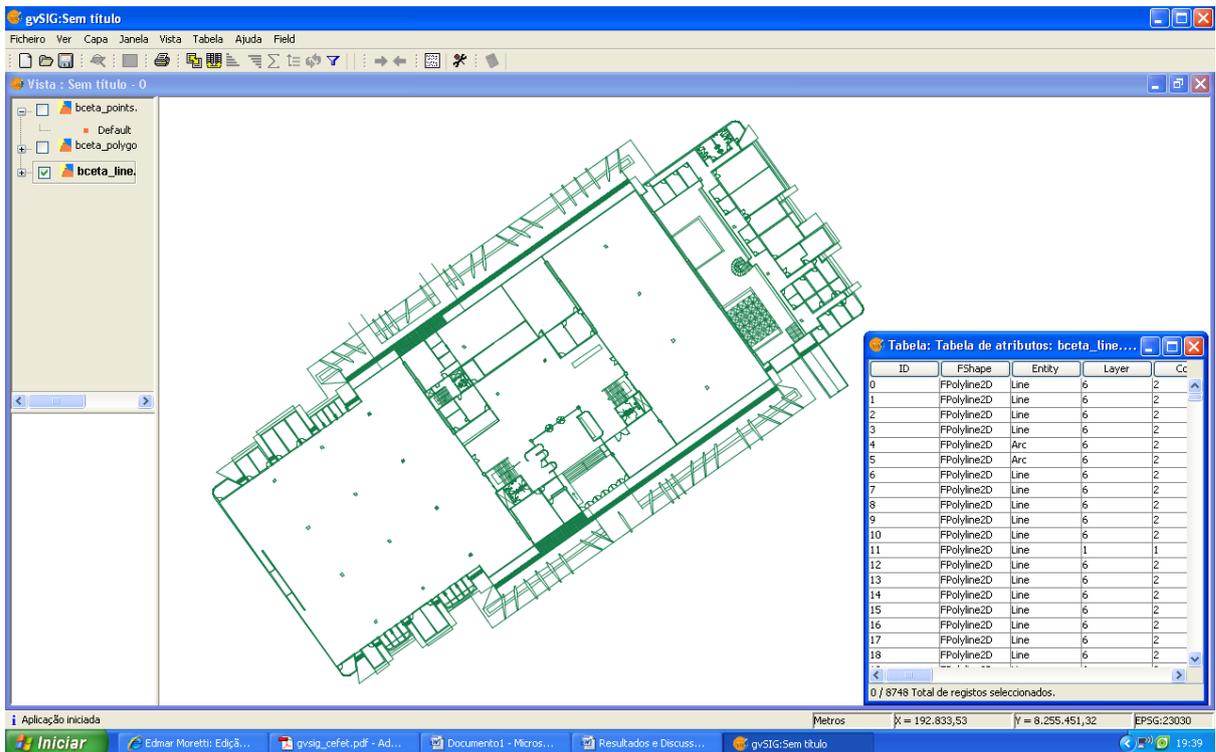


Figura 4.10 - Visualização da feição *polígono* do subsolo 1 da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

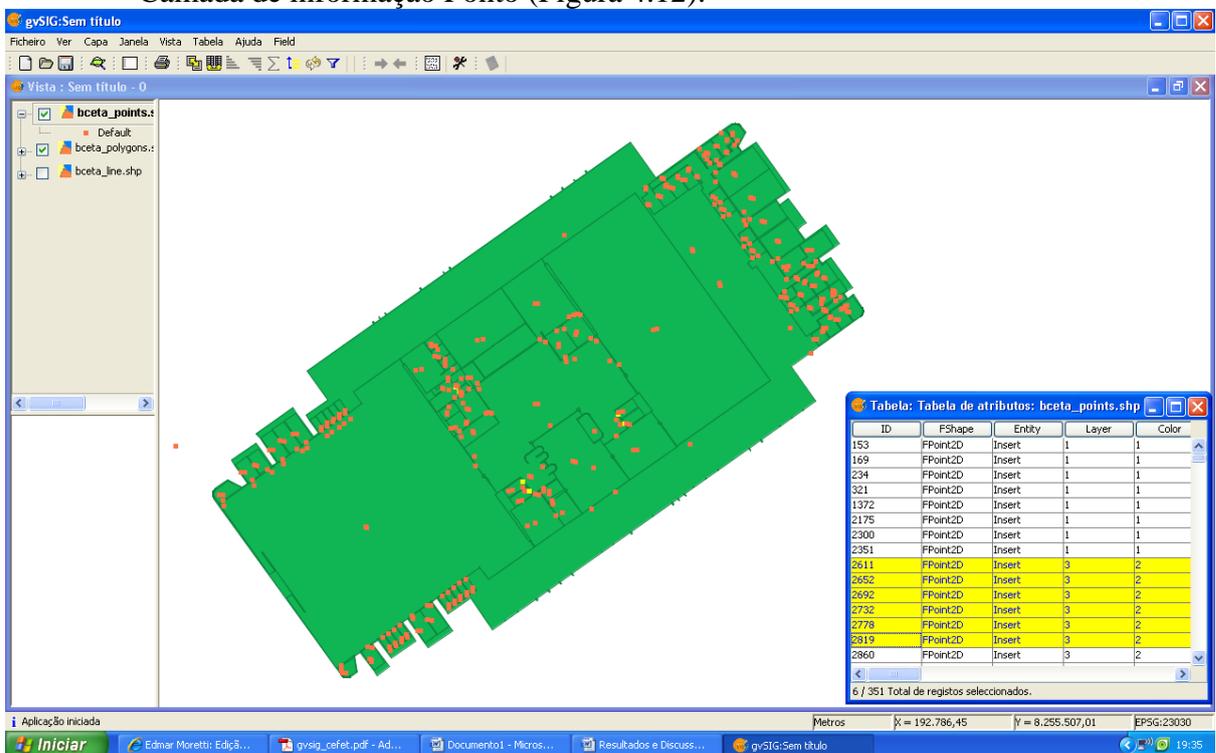
- ◇ *Shapefile* da BCE, pavimento Térreo
- Camada de informação Linha (Figura 4.11).



**Figura 4.11-** Visualização da feição *linha* do térreo da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

- Camada de informação Ponto (Figura 4.12).



**Figura 4.12 -** Visualização da feição *ponto* do térreo da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

- Camada de informação Polígono (Figura 4.13).

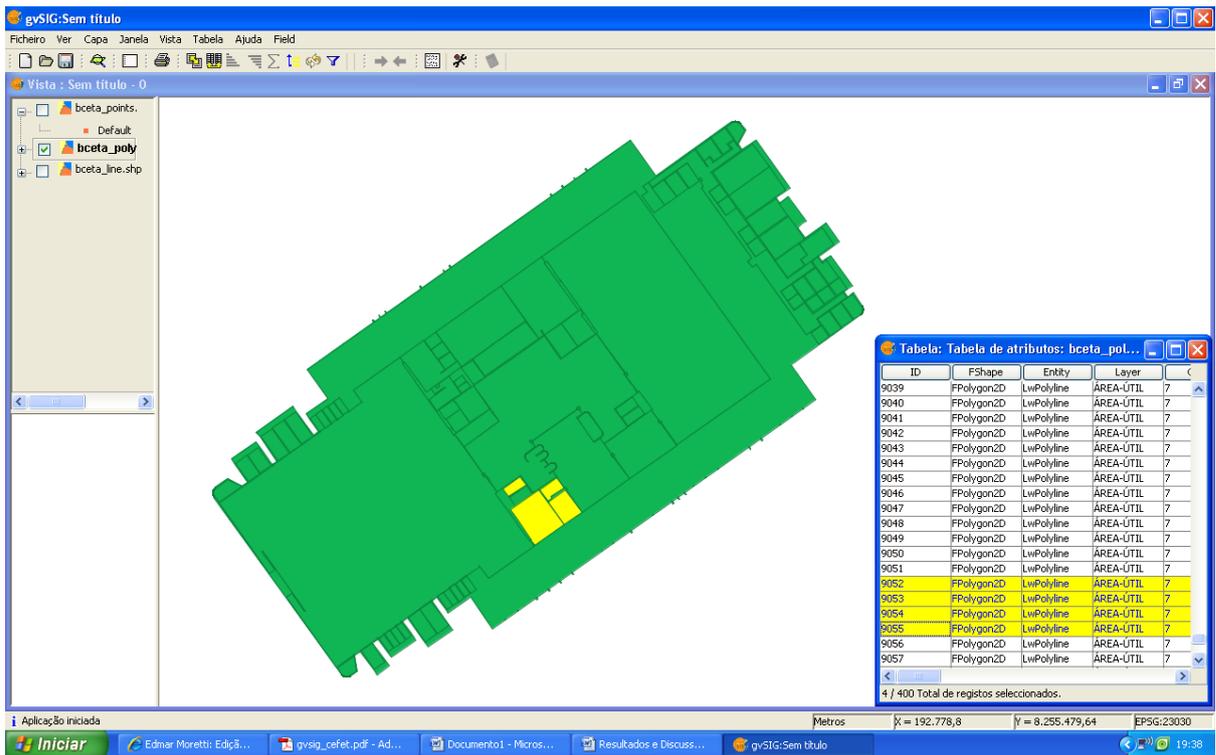


Figura 4.13 - Visualização da feição *polígono* do térreo da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

- ◇ *Shapefile* da BCE, Pavimento 1

- Camada de informação Linha (Figura 4.14).

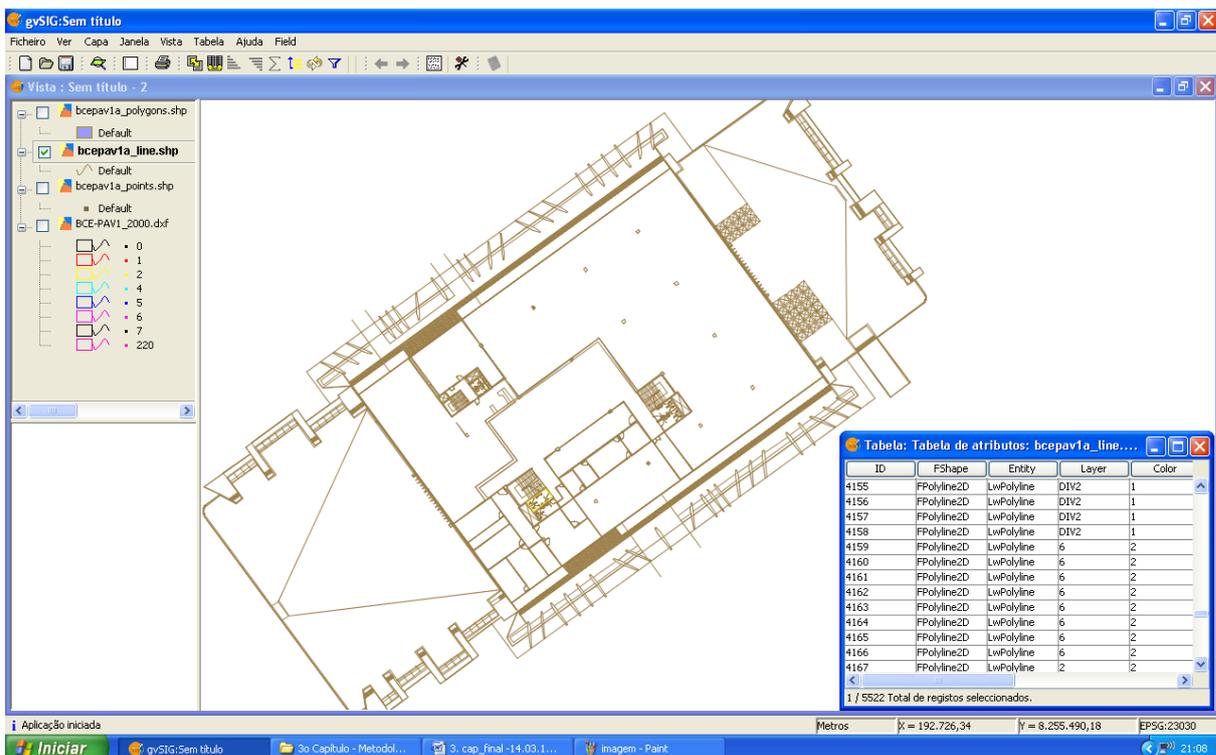
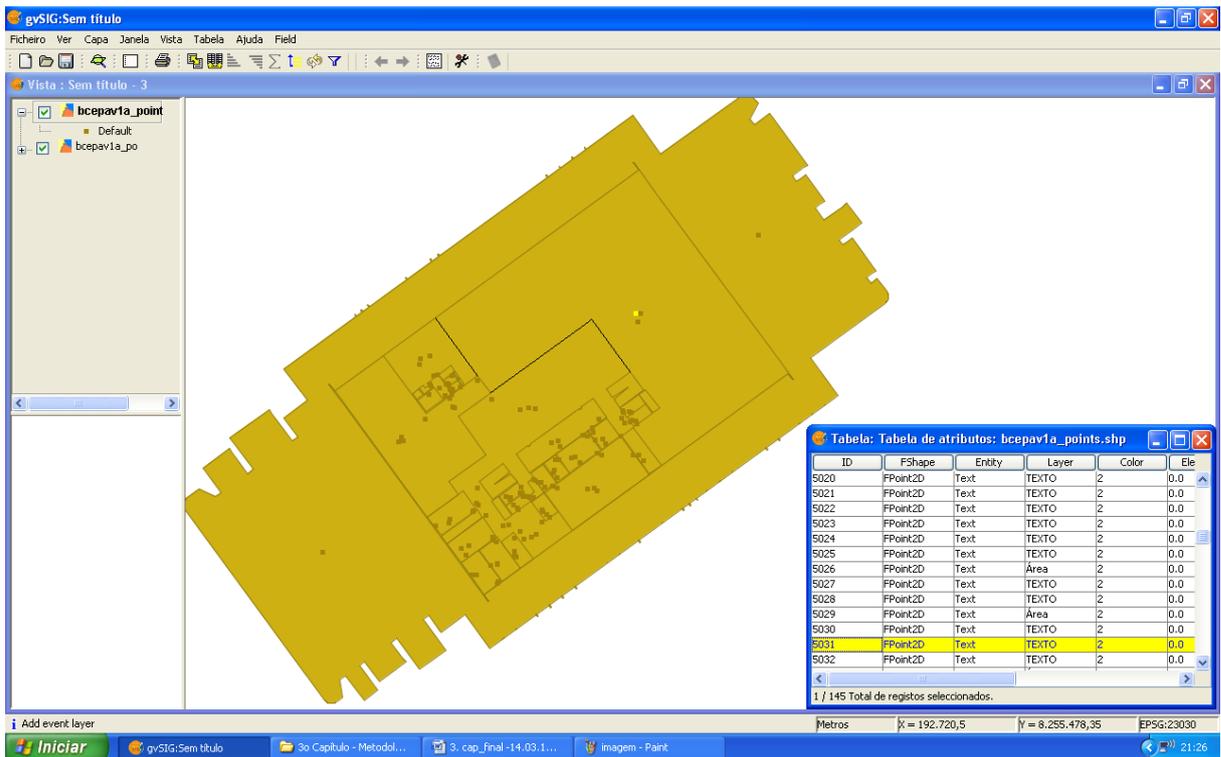


Figura 4.14 - Visualização da feição *linha* do pavimento 1 da BCE

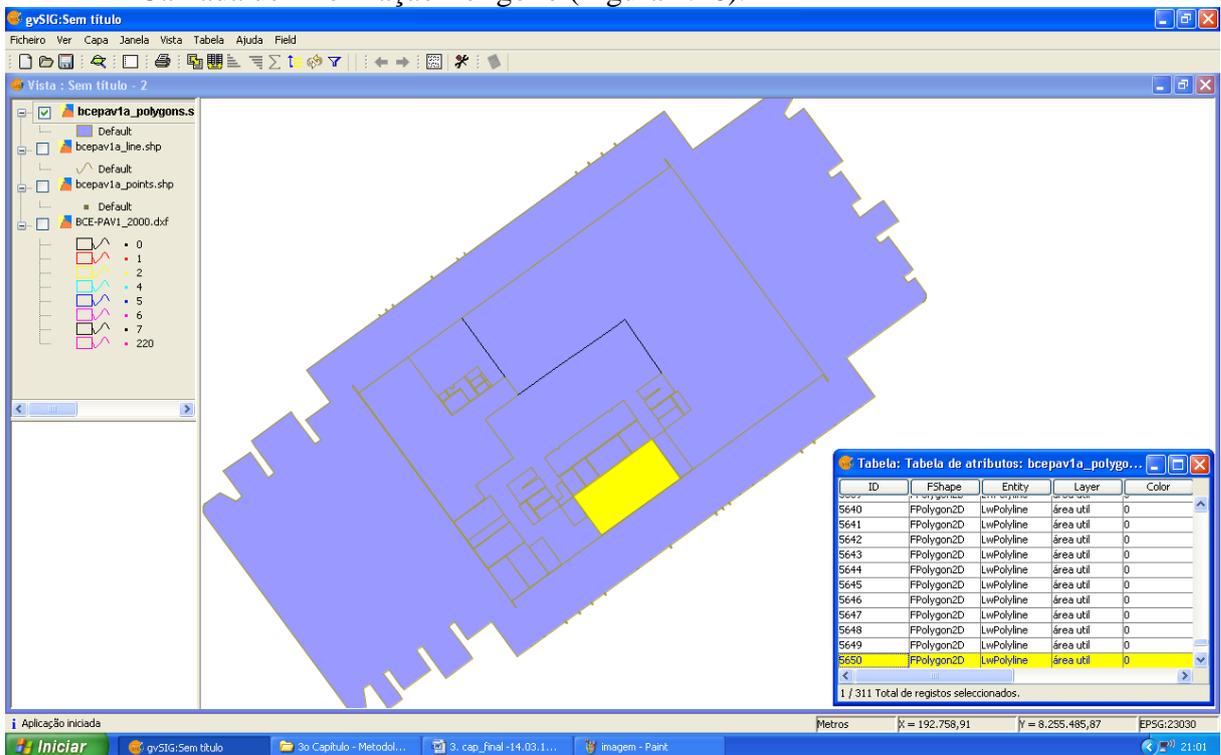
Fonte: Dados da pesquisa

- Camada de informação Ponto (Figura 4.15).



**Figura 4.15** - Visualização da feição *ponto* do pavimento 1 da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

- Camada de informação Polígono (Figura 4.16).



**Figura 4.16** - Visualização da feição *polígono* do pavimento 1 da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

### 5.1 MODELAGEM DE DADOS GEOGRÁFICOS

Para descrever a estrutura e as operações do Banco de Dados Postgre/PostGIS foi criada a modelagem dos dados alfanuméricos.

Para tanto foi necessário o levantamento dos elementos do mundo real, para após a abstração criar um modelo conceitual, para então elaborar o modelo físico.

A arquitetura utilizada foi a dual, onde a comunicação entre os dados espaciais com os dados alfanuméricos foi realizada através de vínculos comuns.

O modelo utilizado foi o de geo-objetos (vetorial) que representa o espaço geográfico como uma coleção de entidades distintas e identificáveis, onde cada entidade é definida por uma fronteira fechada.

O modelo conceitual proposto tem como características a separação entre as diversas classes de dados levantadas no 'item 4.3.6' dessa dissertação.

Foram utilizados diversos conceitos para descrever a estrutura e as operações do banco de dados 'dbbce'. O modelo buscou sistematizar o entendimento a respeito de objetos e fenômenos para serem representados em um sistema informatizado. No processo de modelagem foi necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que fosse adequada às finalidades das aplicações. Para a realização da modelagem dos dados geográficos foi necessária a discretização do espaço como parte do processo de abstração, visando obter representações adequadas aos fenômenos geográficos.

O Modelo de Dados possibilitou a manipulação de dados oriundos de fontes diversas: mapas, imagens de satélites e dados cadastrais. Pode-se estruturar novos tipos de dados e arquitetar novas formas de armazenamento e acesso aos dados a partir das características particulares dos Dados Geográficos.

### 5.2 MODELAGEM DE DADOS ALFANUMÉRICOS

#### 5.2.1 Definição das tabelas para compor a modelagem dos dados

Utilizando o software DBdesigner para modelar a base de dados alfanumérica foram geradas as tabelas abaixo discriminadas:

**Tabela 5.1 - Relação das tabelas alfanuméricas**

1	Localização Urbana
2	Gleba
3	Edificações
4	Ala
5	Bloco
6	Pavimento
7	Módulo
8	Espaços Descobertos
9	Mobilidade
10	Edificações Descobertas
11	Estacionamentos
12	Elementos e Componentes
13	Ponto de Ônibus
14	Obras de Arte Fixas e Monumentos
15	Fauna e Flora
16	Mobiliário Fixo e Equipamentos
17	Órgãos Internos
18	Órgãos externos
19	Elementos de Comunicação Visual
20	Sinalização Viária
21	Marca Escultural Externa
22	Tótem
23	Placas
24	Painel
25	Ambientes
26	Uso
27	Nomenclatura
28	Arquitetura e Urbanismo
29	Infraestrutura
30	Instalações hidráulicas
31	Instalações sanitárias
32	Drenagem de Águas Pluviais
33	Instalações elétricas e eletrônicas
34	Telefonia
35	Sistema de Cabeamento Estruturado
36	Instalações mecânicas e de Utilidades

**Fonte:** Prefeitura do Campus/CPD

### **5.2.2 Grupos de Tabelas**

Para proceder ao estudo da modelagem das tabelas foi necessária a realização de agrupamento de determinadas classes de dados, como a seguir:

#### **Grupo 1**

Localização Urbana, Gleba, Edificações, Ala , Bloco, Pavimento, Módulo, Ambientes, Uso, Nomenclatura.

#### **Grupo 2**

Espaços Descobertos, Mobilidade (Calçadas, Ciclovias e Vias), Edificações Descobertas e Estacionamentos.

### **Grupo 3**

Elementos e Componentes, Ponto de Ônibus, Obras de Arte Fixas e Monumentos, Fauna e Flora e Mobiliário Fixo e Equipamentos.

### **Grupo 4**

Órgãos Internos e Órgãos Externos.

### **Grupo 5**

Elementos de Comunicação Visual, Sinalização Viária, Marca Escultural Externa, Tótem, Placas e Painel.

### **Grupo 6**

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.

## **5.2.3 O Modelo Relacional dos Dados Alfanuméricos**

Descreve-se a seguir a organização e o relacionamento das tabelas do banco de dados utilizado nesta aplicação através do software DBDesigner. A modelagem do banco de dados envolve relacionamentos do tipo um para muitos, muitos para um, e muitos para muitos.

As tabelas “localização\_urbana”, “edificacoes”, “ambientes”, “uso”, “nomenclatura” podem ser consideradas como tabela principais, possuindo o objetivo de armazenar informações sobre as características dos espaços físicos. Possuem os campos “id\_localização\_urbana”, “id\_edificacao”, “id\_ambiente”, “id\_uso” e “id\_nomenclatura” como chaves primárias.

### **Grupo 1**

As tabelas “gleba”, “ala”, “bloco”, “pavimento”, “módulo” são tabelas do tipo metadados (armazenam dados sobre outra tabela). Foram criadas em função da necessidade de evitar-se a redundância de dados no banco, num processo conhecido como normalização. Se relacionam com a tabela principal através de relações do tipo muitos para um, de “localizacao\_urbana” para “gleba”, de “edificacoes” para “ala”, de “edificacoes” para “bloco”, de “edificacoes” para “pavimento” e de “edificacoes” para “modulo”. Possuem

como chaves primárias os campos “id\_ gleba” , “id\_ala”, “id\_bloco”, “id\_pavimento” e “id\_modulo”.

## **Grupo 2**

A tabela “espaços\_descobertos” está relacionada com as tabelas “localização\_urbana”, “edificações\_descobertas”, “mobilidade” e “estacionamento”.

## **Grupo 3**

O relacionamento entre a tabela “elementos\_componentes” e as tabelas “ponto\_onibus”, “obras\_artes\_fixas\_monumentos”, “mobiliário\_fixo Equipamentos” e “fauna\_flora” é do tipo um para muitos, indicando que as tabelas estão relacionadas a um elemento e componente. Estas tabelas são do tipo metadados, com o objetivo de minimizar redundância de dados, possuindo chaves primárias os campos “id\_ponto\_onibus”, “id\_obras\_artes\_fixas\_monumentos”, “id\_mobiliário\_fixo Equipamentos e “id\_fauna\_flora”

## **Grupo 4**

As tabelas “orgaos internos” e “orgaos externos” também são do tipo um para muitos, indicando o relacionamento referente a estrutura organizacional dos centros de custo/órgãos. Se relacionam com as tabelas “edificacoes” e “ambiente”, através de relações do tipo muitos para um, de “orgao\_interno” para “edificacoes”, de “orgao\_interno” para “ambiente”, de “orgao\_externo” para “edificacoes” e de “orgao\_externo” para “ambiente”. Possuem como chaves primárias os campos “id\_orgao\_interno” e id\_orgao\_externo.

## **Grupo 5**

O relacionamento entre a tabela “comunicacao\_visual” e as tabelas “sinalizacao\_viaria”, “marca\_escultural\_externa”, “totem”, “placas” e “painel” são do tipo um para muitos. Estas tabelas são do tipo metadados, com o objetivo de minimizar redundância de dados, possuindo como chaves primárias os campos “id\_comunicação\_visual”, “id\_sinalização\_viaria”, “id\_marca\_escultural\_externa e “id\_totem”, “id\_placas” e “id\_painel”.

## **Grupo 6**

O relacionamento entre a tabela “infraestrutura” e as tabelas “arquitetura\_urbanismo”, “instalacao\_hidraulica”, “instalacao\_sanitaria”, “drenagem\_aguas\_pluviais”, “instalação\_eletrica\_eletronica”, “telefonia” , “sistema\_cabeamento\_estruturado”,

“instalacao\_mecanica\_utilidades” e “prevencao\_combate\_incendio” corresponde à infraestrutura dos espaços físicos da Universidade de Brasília e é do tipo um para muitos.

Estas tabelas são do tipo metadados, com o objetivo de minimizar redundância de dados, possuindo como chaves primárias os campos “id\_arquitetura\_urbanismo”, “id\_instalacao\_hidraulica”, “id\_instalacao\_sanitaria e “id\_drenagem\_aguas\_pluviais”, “instalacao\_eletrica\_eletronica”, “id\_telefonia”, “id\_sistema\_cabearamento\_estruturado”, “id\_instalacao\_mecanica\_utilidades”, “id\_prevencao\_combate\_incendio”.

No Apêndice IV apresenta-se o Modelo Relacional dos dados alfanuméricos referente aos espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília, elaborado a partir de tabelas criadas no software DbDesigner.

#### 5.2.4 Descrição das Tabelas

No Apêndice I, descreve-se as tabelas alfanuméricas componentes do banco de dados ‘dbbce’, caracterizadas pelo nome do campo, tipo de dados, descrição e composição da chave primária.

#### 5.2.5.Dados em SQL

Apresenta-se a seguir exemplo de tabela criada para a elaboração do cadastro espacial dos espaços físicos da Universidade de Brasília. Os script’s gerados para a elaboração das tabelas espaciais e alfanuméricas encontram-se no Apêndice II e III.

```
CREATE TABLE bloco (  
  id_bloco INTEGER NOT NULL ,  
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,  
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,  
  tipo VARCHAR(20) ,  
  edificacao VARCHAR(20) ,  
  nomenclatura_bloco VARCHAR ,  
  ala VARCHAR ,  
  PRIMARY KEY(id_bloco),  
  FOREIGN KEY(id_edificacao)  
  REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
```

### 5.3 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS (BDG)

#### 5.3.1 Operação com o PostgreSQL e PGAdmin

O acesso a dados de bases externas ao PostgreSQL e PostGIS se faz utilizando uma ferramenta chamada *SQL connection* que permite a realização de consultas ao banco de dados usando a linguagem SQL (*Structured Query Language*) e armazená-las em uma tabela do PgAdmin, utilizando a interface ODBC (*Open Database Connectivity*).

ODBC é uma interface programável, que possibilita aplicações exteriores para acessar dados de um SGBD que use o SQL como estrutura de acesso a dados. O PostgreSQL utiliza a interface ODBC para conectar a bancos de dados externos em plataformas PC.

O PgAdmin armazena a definição da consulta SQL utilizada para criar a tabela, não os registros. Os registros são armazenados no banco de dados, enquanto a tabela estiver sendo utilizada. O arquivo é removido quando se apaga a tabela, quando se fecha o projeto ou quando se encerra o PgAdmin.

Quando se abre um projeto contendo uma tabela com resultados de uma consulta SQL, o PgAdmin automaticamente reconectará com o banco de dados para recuperar a tabela. Qualquer alteração ou atualização que tenha sido feita no banco de dados será refletida na sua tabela, assim como qualquer vista, gráfico ou layout que use esta tabela.

Estas tabelas não são utilizadas para modificar o banco de dados diretamente. Para tal, deve ser utilizada uma interface de entrada e alteração de dados.

A conexão dos dados com o Banco de Dados PostgreSQL é feita através do ODBC, o DBdesigner e o PGAdmin.

### **5.3.2 Transformando arquivos *shapefiles* (*shp*) em arquivos SQL para inserção de dados no Banco de Dados PostgreSQL**

Após a criação das *shapefiles* referentes aos pavimentos do edifício da Biblioteca Central foi criado o banco de dados 'Dbbce' no PostgreSQL/PostGIS.

Foi realizado procedimento para inserir os dados em linguagem SHP dos arquivos em *shapefile* dos pavimentos do edifício da BCE através do comando *shp2pgsql*, que gerou um script SQL a partir da leitura dos arquivos *shapefile*. (Figura 5.1).

1. **C:\Arquivos de programas\PostgreSQL\8.0\bin2>**: seria a pasta onde deve ser compilado o comando *shp2pgsql*;
2. **shp2pgsql**: é o comando que gera um script SQL a partir da leitura dos arquivos *shapefile*;
3. **-s 4291**: é o código SRID do PostGIS que define um sistema de projeção;
4. **C:\shapes\_terreo\bceta\_line.shp**: é o caminho do arquivo *shapefile*;
5. **bcetal**: é o nome da tabela
6. **C:\Shapes\bcetal.sql**: é o caminho do arquivo SQL.





```
Prompt de comando
C:\Shapes GvSIG>cd bcet
C:\Shapes GvSIG\bcet>psql -f bcetal.sql -d dbbce "postgres" postgres
```

**Figura 5.3:** Comando utilizado no *Prompt* para exportar um arquivo em SQL para o banco de dados.  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A forma utilizada para coletar os dados foi o acesso direto ao SGBD ‘Dbbce’ da BCE. Isso se fez necessário para se obter dados que são alterados constantemente, devido a necessidade de se coletar informações sobre os espaços físicos do edifício da Biblioteca Central.

A seguir, foi realizada a conexão com o banco de dados espacial ‘dbbce’ e inseridas as tabelas alfanuméricas e espaciais (contendo feições do tipo linha, ponto e polígono de cada pavimento da BCE) utilizando o software PGAdmin, bem como várias tabelas criadas pelo Postgre/PostGIS.

Nota-se que cada tabela trás a chave primária, mas a chave secundária deverá ser implementada no software PgAdmin.

Para que a conexão, conforme apresentada anteriormente, pudesse gerar tabelas com os dados desejados, criou-se tabelas “consultas” no SGBD. As tabelas “consultas”, com as características das tabelas citadas nos apêndices I, contém os campos considerados como atributos. Estas tabelas não contêm dados, armazenam sim os relacionamentos e os campos que se deseja visualizar das tabelas envolvidas. Posteriormente as tabelas foram preenchidas com dados fornecidos pela Prefeitura do *Campus*.

Deste modo, uma consulta gerada utilizando como base estas tabelas utilizou-se dos relacionamentos considerados na modelagem do banco, sendo utilizada tanto pelo PgAdmin, quanto pelo DBDesigner, na posição de aplicações externas.

Conectou-se então o banco de dados textual com o projeto no PGAdmin, utilizando-se tabelas tipo “consulta”. Gerou-se várias *query* selecionando todos os registros do banco, de modo que as tabelas geradas pela conexão contivessem todos os atributos armazenados pelo SGBD.

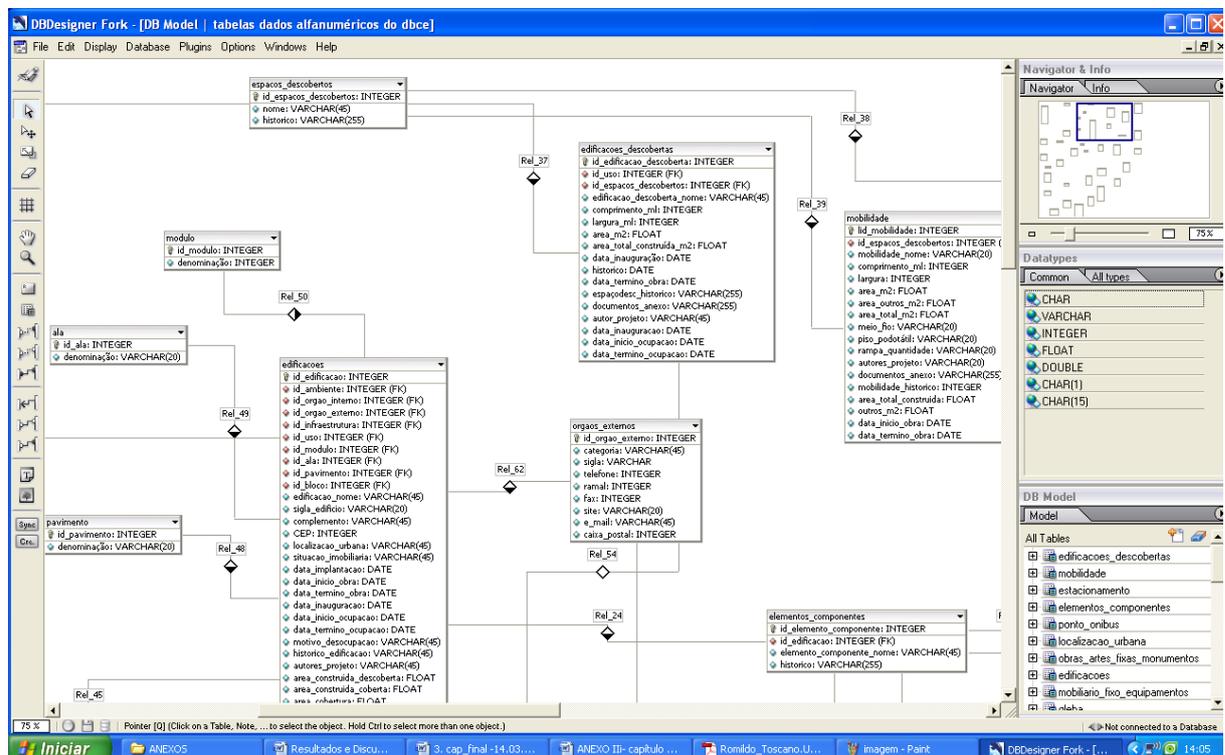
A seguir, utilizando o PgAdmin gerou-se várias views e tabelas com dados alfanuméricos para a realização de junções dos atributos constantes entre as tabelas criadas com a conexão SQL e as tabelas espaciais dos temas polígonos, pontos e linhas (*shapefiles*). Para que esta operação pudesse ser realizada, foi necessário que estas tabelas contivessem um campo em comum, do mesmo formato, de modo que a correspondência pudesse ser realizada.

Previamente, as tabelas com as camadas de informação ‘polígonos’ foram editadas, retirando-se os campos desnecessários (que surgiram durante a importação para o PostgreSQL) e incluindo-se o campo “id”. Os registros deste campo foram preenchidos com o número de identificação correspondente.

Utilizou-se para esta operação de junção o campo “id” como campo de controle, de modo que a cada registro nas tabelas espaciais foram associados os atributos contidos nas tabelas alfanuméricas. Desta maneira, criou-se temas polígonos diferentes para um mesmo pavimento do edifício da Biblioteca Central, de modo a representar as características dos vários indicadores citados nas tabelas.

Para isso foi necessário realizar o relacionamento entre as tabelas do banco de dados da BCE para poder efetuar uma junção tabular através de consultas em SQL de modo que elas retornassem as informações esperadas.

A Figura 5.4 a seguir, mostra algumas tabelas utilizadas para obter informações sobre espaços físicos do edifício da BCE. Destaca-se o relacionamento entre elas, as chaves e a geometria. Isso foi importante para nortear as consultas a serem realizadas.



**Figura 5.4** - Tabelas utilizadas para a captação de dados de espaços físicos do edifício da BCE

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme a orientação da OGC, no banco de dados foi criada uma tabela para armazenar os dados espaciais, denominada GEOMETRY\_COLUMNS e outra para carregar os identificadores numéricos e descrições textuais de sistemas de coordenadas, denominada SPATIAL\_REF\_SYS.

Abaixo, tem-se o *script* SQL de criação da tabela SPATIAL\_REF\_SYS. Destaca-se a coluna SRID, *onde* é descrito um valor inteiro que indica o sistema de referência espacial.

```
CREATE TABLE spatial_ref_sys (  
  srid INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY ,  
  auth_name VARCHAR (256) ,  
  auth_srid INTEGER ,  
  srtext VARCHAR (2048) ,  
  proj4text VARCHAR (2048)
```

A seguir, é mostrado o *script* SQL de criação da tabela coluna geométrica (GEOMETRY\_COLUMNS). Destaca-se novamente o SRID, que neste caso serve como chave estrangeira da coluna SRID da tabela SPATIAL\_REF\_SYS.

```
CREATE TABLE geometry_columns (  
  f_table_catalog VARCHAR (256) NOT NULL ,  
  f_table_schema VARCHAR (256) NOT NULL ,  
  f_table_nam VARCHAR (256) NOT NULL ,  
  f_geometry_column VARCHAR (256) NOT NULL ,  
  coord_dimension INTEGER NOT NULL ,  
  srid INTEGER NOT NULL ,  
  type VARCHAR (30) NOT NULL
```

### 5.3.3 Junção de tabelas através de consultas em SQL

As consultas podem acessar uma tabela de cada vez, várias tabelas de uma só vez, ou acessar a mesma tabela de uma maneira que várias linhas da tabela são processadas ao mesmo tempo. Uma consulta que acessa várias linhas da mesma tabela ou de tabelas diferentes de uma vez é chamada de consulta de junção.

A realização de consultas se processou no banco de dados ‘dbbce’, com a interseção de tabelas espaciais (dados geográficos) e tabelas com dados alfanuméricos constantes por pavimento do edifício da Biblioteca Central/BCE.

Após a análise das tabelas foram criadas várias *view* (maneira alternativa de observação de dados de uma ou várias tabelas que compõem um banco de dados. Ela pode ser considerada como uma tabela virtual ou uma consulta armazenada.) em SQL, para sintetizar os dados das tabelas estudadas em uma única tabela.

Dentro da *view* foram realizadas as junções tabulares a partir do comando *select* e atribuídas condições de modo que a consulta retornasse as informações desejadas.

Abaixo, pode-se observar o comando SQL usado para este tipo de consulta.

```

CREATE OR REPLACE VIEW salap AS
SELECT f.nome_ambiente, p.desc_ambiente, v.classe, p.the_geom, f.id_ambiente
FROM ambiente_2 f, bcetapt p, uso_2 v
WHERE f.id_ambiente = p.idambiente AND p.iduso = v.id_uso AND v.classe::text = 'sala de
rofessor'::text;

```

### 5.3.4 Metodologia para junção de tabelas no banco de dados

Para a realização de consultas entre as tabelas alfanuméricas e as tabelas espaciais foi necessário unir cada uma, selecionando-as e verificando seus vínculos.

Para realizar os relacionamentos entre elas foi necessário:

- ◇ Criar nova tabela com os dados que foram utilizados para visualização a ser disponibilizada para consultas através do banco de dados Postgre/PostGIS;

- ◇ Criar nova coluna, com código identificador ‘id’ na tabela onde se encontravam os dados que seriam utilizados. Alimentou-se os dados na coluna criada na tabela espacial com os dados da tabela alfanumérica correspondente.

- ◇ Criar coluna geométrica, the geom;

- ◇ Criar chave primária para a tabela em questão;

- ◇ Consultar os id’s existentes nas tabelas que foram relacionadas;

- ◇ Montar o *script* em SQL, onde:

CREATE – comando que cria a view ou tabela

SELECT – comando que trata dos atributos que serão necessários;

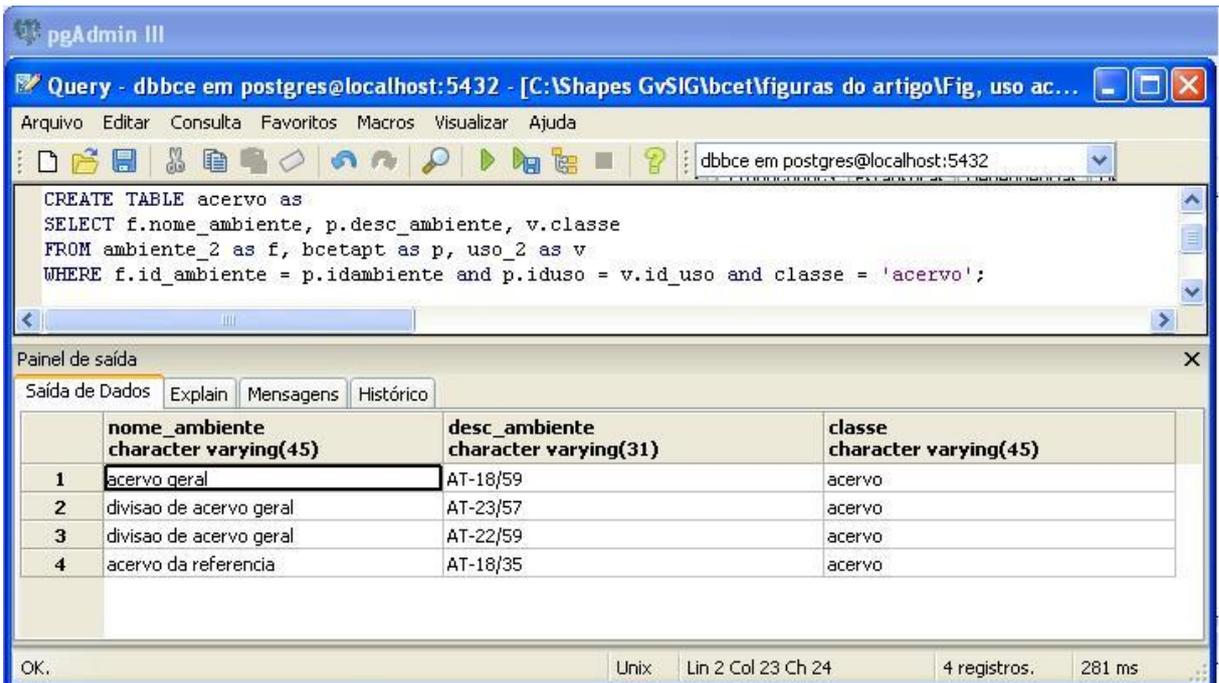
FROM – comando que indica quais as variáveis e as tabelas a serem utilizadas;

WHERE – comando que descreve qual a ligação entre as variáveis;

v. ou qualquer outra letra – variável indexada a cada tabela.

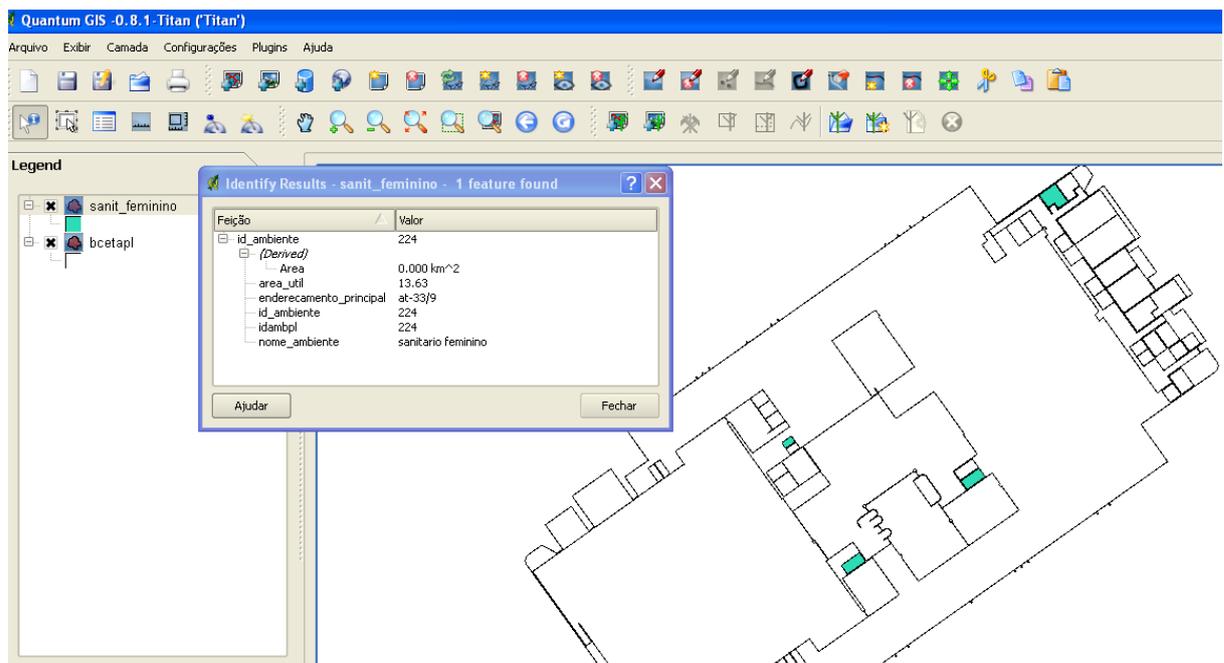
Para a realização das consultas utilizou-se o PgAdmin selecionando primeiramente a *query* de consultas. Inseriu-se o *script* com a definição das tabelas, seus atributos e criou-se as variáveis para cada uma delas.

Na figura 5.5 é apresentado o resultado de uma consulta referente a espaços físicos da BCE, com a criação de uma tabela para captar os dados das tabelas ambiente\_2, uso\_2 e bcetapt. No painel de saída encontra-se todos os espaços físicos com o uso acervo.



**Figura 5.5** – Exemplo de consulta através da junção de tabelas alfanuméricas e geográficas  
**Fonte:** Dados da pesquisa

Para obter a visualização de mapas interativos dos pavimentos do edifício da Biblioteca Central foi necessária a utilização do software *Quantum GIS*. Selecionou-se um campo e com base na tabela espacial visualizou-se as camadas de informação polígono, ponto ou linha. Ao clicar com o identificador sobre o ambiente apresentou-se informação dos dados do ambiente selecionado (Figura 5.6).



**Figura 5.6** - Visualização de espaços físicos no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

## 5.4 CONFIGURAÇÃO DE DADOS E SOFTWARES PARA WEB

Após a instalação do Geoserver no Tomcat, deu-se início a sua configuração a fim de permitir o armazenamento dos dados e sua disponibilização nos padrões WMS e WFS.

A criação de um *NameSpace* foi a primeira etapa da configuração do servidor. Ele é um prefixo utilizado para um controle interno do GeoServer. Na prática, este recurso permite que as camadas adicionadas no Geoserver sejam agrupadas, formando assim, uma única pasta.

O próximo passo foi estabelecer a conexão entre o servidor e o banco. Após a criação do *DataStore* deu-se início a sua configuração, ou seja, a conexão entre o servidor e o banco.

O Geoserver converte automaticamente os dados recebidos para os padrões WMS, WFS e KML. Portanto, para se obter esses padrões, basta alimentar o servidor com os dados. Assim foram criadas as *FeatureTypes*, recurso do Geoserver que permite acessar as camadas do banco e configurá-las.

Para se criar uma *FeatureType* foi necessário fazer algumas configurações, informando o estilo, o SRS (*Spatial Reference System*) e o retângulo envolvente.

A configuração do estilo foi discriminada após a configuração do Geonetwork.

A seguir foi atribuído o SRS que é uma lista de codificações onde foram atribuídos o Sistema de Referência Geodésico e o Sistema de Projeção Cartográfico.

O software Geoserver trabalha com coordenadas Lat/Long, em graus para poder efetuar a compatibilização com dados mundiais. No caso as *shapefiles* do projeto estavam com coordenadas UTM, projeção 4291. As *shapefiles* tiveram que ser configuradas para o sistema de coordenadas Lat/Long (graus) para a projeção WGS 84( 4326, em graus), através do software ArcGIS.

Outro ponto importante foi a inserção da codificação. Quando da criação das tabelas alfanuméricas e espaciais a codificação selecionada foi a default, no caso a UTF-8, mas foi necessário criar um novo banco de dados, com a codificação WIN 1252, que é a codificação utilizada pelo GeoNetwork, a fim de possibilitar a visualização em tempo real dos dados através da web.

O Geoserver possui um recurso que permite a pré-visualização dos mapas criados, isto é possível porque dentro do programa existe um cliente, o *OpenLayers*, que tem isso como principal funcionalidade. Dessa forma foi possível verificar os estilos das camadas recém criadas e buscar sua customização.

No capítulo V serão demonstrados os resultados da disseminação de consultas e mapas interativos dos dados dos espaços físicos da Biblioteca Central na web, utilizando o software GeoNetwork.

### 6.1 CONSULTAS ESPACIAIS

Foi possível realizar a localização geográfica dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central/BCE da Universidade de Brasília/UnB. Uma das aplicações é a visualização dos dados cadastrais através de consultas ao banco de dados PostgreSQL/PostGIS.

Utilizando o software Postgre/PostGIS em linguagem SQL (*Structure Query Language*), através da ferramenta *Query Builder*, do PgAdmin foram efetuadas consultas por junção espacial e análises diversas no que se refere aos objetos espaciais (dado *geográfico que possui uma localização geográfica, expressas como coordenadas em um mapa*) e seus atributos descritivos.

Para trazer os dados de uma tabela, a tabela deve ser consultada. Para esta finalidade é utilizado o comando SELECT do SQL. Este comando é dividido em lista de seleção (a parte que especifica as colunas a serem trazidas), lista de tabelas (a parte que especifica as tabelas de onde os dados vão ser trazidos), e uma qualificação opcional (a parte onde são especificadas as restrições). Como exemplo apresenta-se um *script* em sql:

```
SELECT f. id_ambiente, f. nome_ambiente, p. idambpl, p.the_geom
FROM ambiente_2 as f, bcetapl as p
WHERE f. id_ambiente = p.idambpl and nome_ambiente = 'sanitario feminino';
```

Onde, **f. id\_ambiente**, **f. nome\_ambiente**, **p. idambpl**, **p.the\_geom** - são as colunas selecionadas para a consulta;

**ambiente\_2 as f**, **bcetapl as p** - são as tabelas a serem consultadas;

**f. id\_ambiente = p.idambpl and nome\_ambiente = 'sanitario feminino'** – são as restrições do que será consultado.

A seguir, apresenta-se consultas referentes aos objetos espaciais e seus atributos, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central constando dados, script e visualização.

**Tabela 6.1** - Dados do espaço físico 'sala de aula' cadastrado no edifício BCE

Localização Urbana	Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID
Nomenclatura	Sala de aula
Endereçamento Principal	at – 23/10
Área útil (m <sup>2</sup> )	33,93m

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.1 mostra a localização de sala de aula, com endereçamento at-23/10, situada no pavimento térreo do edifício da Biblioteca, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, com área útil de 33,93 m<sup>2</sup>, gerenciada pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.

**Tabela 6.1.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de uma sala de aula:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambiente

**Fonte:** Dados da pesquisa

O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre a tabela alfanumérica e espacial.

```
SELECT*  
FROM bcetapl as a, ambiente_2 as b  
WHERE a. idambpl = b. id_ambiente
```

**Figura 6.1** - *Script* utilizado para a consulta de uma sala de aula

**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizada a sala de aula com endereçamento at-23/10(Figura 6.2).

Query - dbbce em postgres@localhost:5432 \*

Arquivo Editar Consulta Favoritos Macros Visualizar Ajuda

dbbce em postgres@localhost:5432

```
SELECT *
FROM bcetapl as a, ambiente_2 as b
WHERE a.idambpl = b.id_ambiente
```

Painel de rabiscos

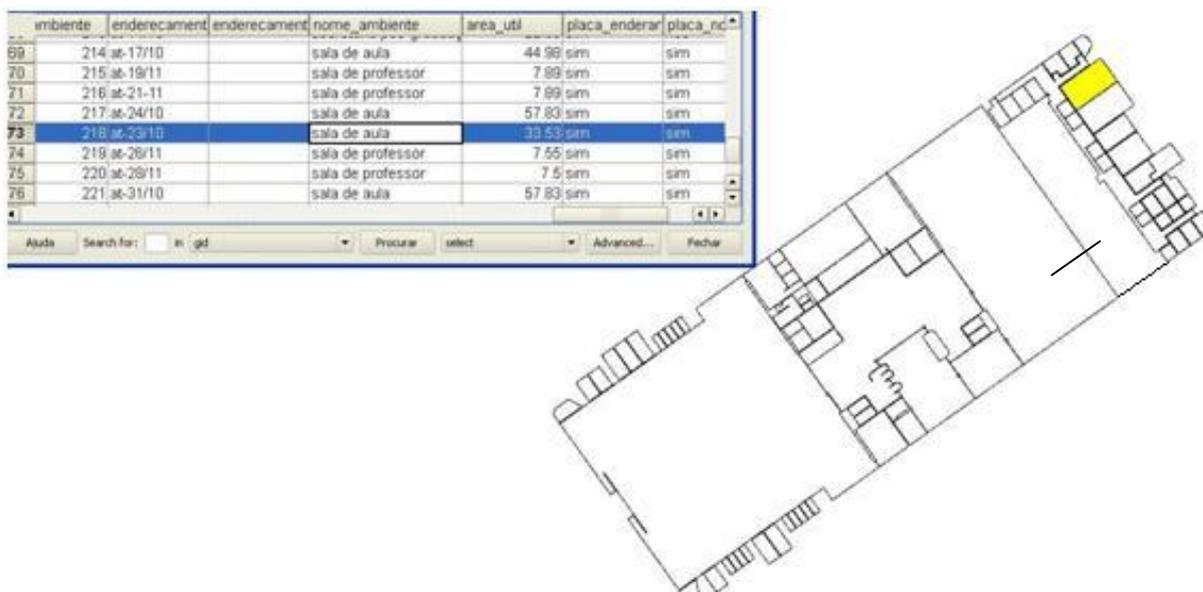
Painel de saída

Saída de Dados Explain Mensagens Histórico

	id_ambiente	enderecamer	enderecamer	nome_ambie	area_util	placa_ender
id_ambiente	integer	character var	character var	character var	double precis	character va
69	214	at-17/10		sala de aula	44.98	sim
70	215	at-19/11		sala de profess	7.89	sim
71	216	at-21-11		sala de profess	7.89	sim
72	217	at-24/10		sala de aula	57.83	sim
73	218	at-23/10		sala de aula	33.53	sim
74	219	at-26/11		sala de profess	7.55	sim
75	220	at-28/11		sala de profess	7.5	sim

**Figura 6.2** - Resultado da consulta para localizar sala de aula no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados do espaço físico com nomenclatura sala de aula, endereçamento at-23/10, situada no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono(Figura 6.3).



**Figura 6.3** - Visualização da sala de aula at-23/10, no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.2** - Dados do espaço físico com uso ‘laboratório’ cadastrado no edifício BCE

Localização Urbana	Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Biblioteca Central/BCE
Nomenclatura	Laboratório de Acesso Digital 2
Endereçamento Principal	at – 09/55
Macro-uso	educacional
Área útil	61,70m <sup>2</sup>
Ocupação	UnB
Área Acadêmica	graduação e pós-graduação
Caracterização	ensino, pesquisa e extensão
Tipo	comum
Classe	laboratório
Turno	diário e noturno
Periculosidade	risco 1

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.2 mostra a localização de ambientes que possuam o uso com classe ‘laboratório’, com endereçamento at-09/55, situado no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, com área útil de 61,70 m<sup>2</sup>, gerenciado pela Biblioteca Central/BCE.

**Tabela 6.2.1** - Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes com uso ‘laboratório’:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
uso_2	alfanumérica, que contém dados de uso

**Fonte:** Dados da pesquisa

O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre a tabela alfanumérica e espacial.

```
SELECT*
FROM bcetapl as a, uso_2 as b
WHERE a. uzo = b. id_uzo
```

**Figura 6.4** - *Script* utilizado para a consulta do uso ‘laboratório’

**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizado o ambiente que possuiu o uso ‘laboratório’ com endereçamento at-09/55. (Fig. 6.5).

Query - dbbce em postgres@localhost:5432 \*

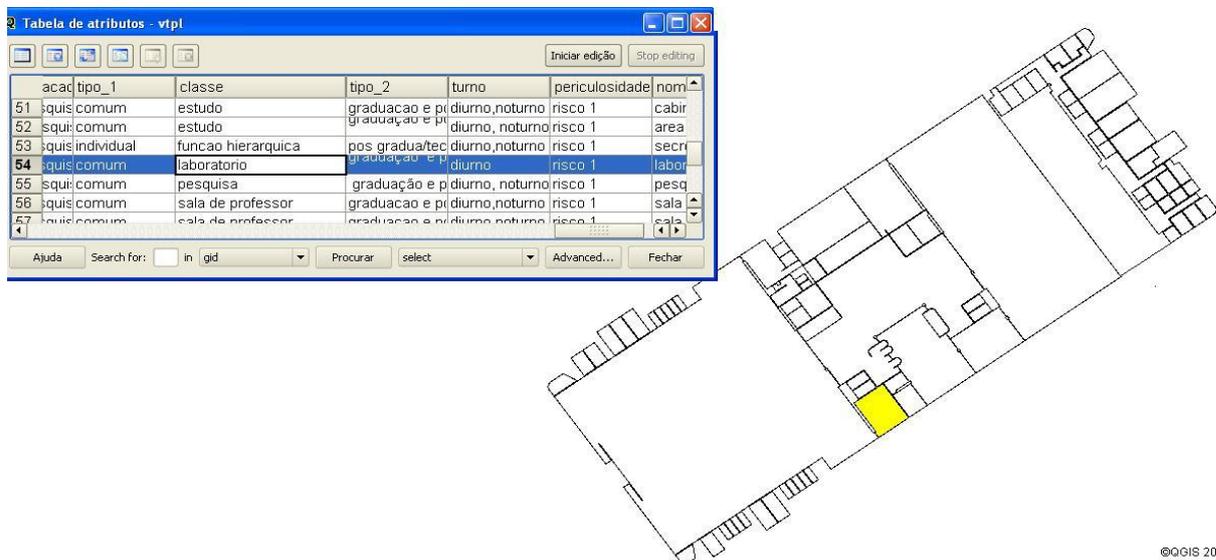
```
SELECT*
FROM bcetapl as a, uso_2 as b
WHERE a.uzo= b.id_uso
```

Painel de saída

	ocupacao	uso	area_academ	caracterizaca	tipo_1	classe	tipo_2	turno	periculosidad	nome_ambie
var	character var	character var	character var	character var	character var	character var	character var	character var	character var	character var
1	unb	administrativo/a	area academica	ensino,pesquisa	comum	assessoria	graduacao e po:	diurno	risco 1	chefia
2	unb	administrativo/a	area academica	ensino,pesquisa	comum	assessoria	graduacao e po:	diurno	risco 1	chefia
3	unb	administrativo	area academica	ensino,pesquisa	comum	acervo	graduacao e po:	diurno	risco 1	acervo geral
4	unb	administrativo	area academica	ensino,pesquisa	comum	acervo	graduacao e po:	diurno	risco 1	acervo geral
5	unb	administrativo	area academica	ensino,pesquisa	comum	acervo	graduacao e po:	diurno	risco 1	acervo geral
6	unb	academico/adm	area academica	ensino,pesquisa	comum	laboratorio	graduacao e po:	diurno	risco 1	laboratório de a
7	unb	academico	area academica	ensino,pesquis	comum	estudo	graduação e po:	diurno, noturno	risco 1	area de estudo
8	unb	academico	area academica	ensino,pesquisa	comum	aula	graduação e po:	diurno,noturno	risco 1	sala de aula/trei
9	unb	academico	area academica	ensino,pesquisa	comum	aula	graduação e po:	diurno,noturno	risco 1	sala de aula/trei

**Figura 6.5** - Resultado da consulta para localizar laboratório no pavimento térreo do edifício da BCE.  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados do ambiente com o uso ‘laboratório’, endereçamento at-09/55, situado no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono(Figura 6.6).



**Figura 6.6** - Visualização de laboratório at-09/55, localizado no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.3** - Dados de espaços físicos de uso ‘aula’ cadastrado no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba:	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID
Nomenclatura	Salas de aula
Endereçamento Principal	at – 17/10, at -23/10, at -24/10, at -31/10
Área útil (m <sup>2</sup> )	44,98m <sup>2</sup> , 57,83m <sup>2</sup> , 57,83m <sup>2</sup> e 33,93m <sup>2</sup>
Macro-uso	Educacional
Ocupação:	UnB
Área Acadêmica	Graduação e pós-graduação
Caracterização	Ensino, pesquisa e extensão
Tipo	comum
Classe	aula

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.3 mostra a localização dos espaços físicos que possuem uso com classe ‘aula’, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, gerenciados pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.

**Tabela 6.3.1** - Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes com o uso ‘aula’:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
uso_2	alfanumérica, que contém dados de uso

**Fonte:** Dados da pesquisa

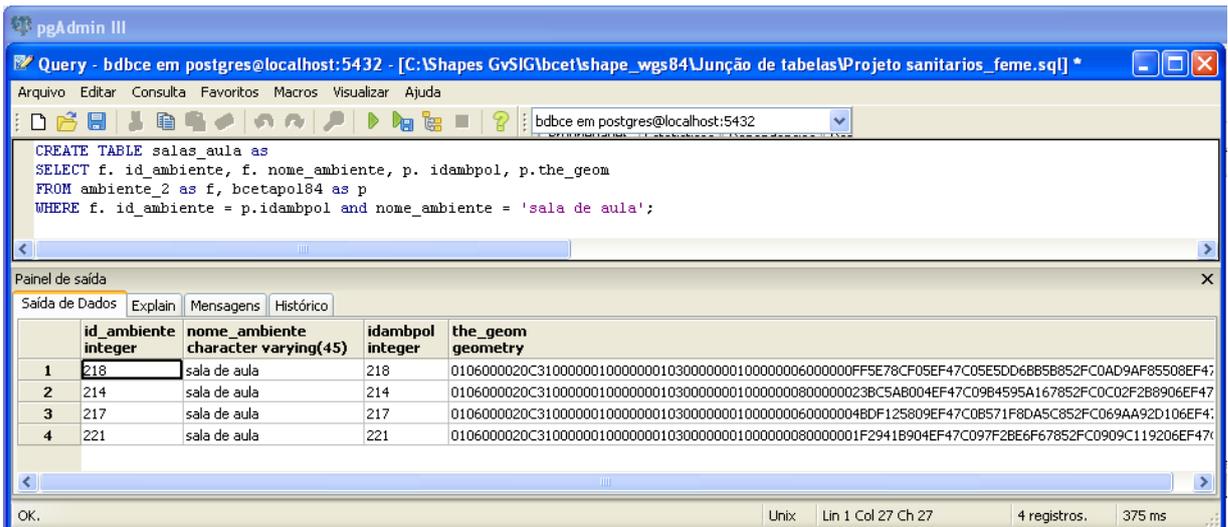
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanumérica e espacial:

```
CREATE TABLE salas_aula as
SELECT f. id_ambiente, f. nome_ambiente, p. idambpol, p.the_geom
FROM ambiente_2 as f, bcetapol84 as p
WHERE f. id_ambiente = p.idambpol and nome_ambiente = 'sala de aula';
```

**Figura 6.7** - *Script* utilizado para a consulta de sala de aula

**Fonte:** Dados da pesquisa

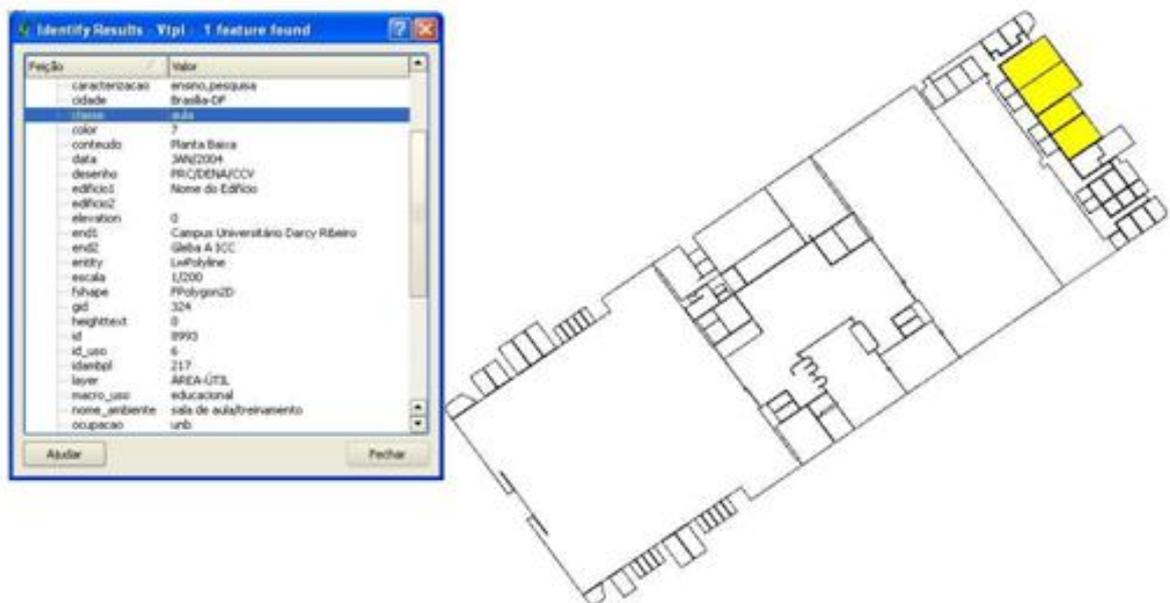
A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de espaços físicos, podendo ser visualizados os ambientes que possuem o uso ‘aula’. (Figura 6.8)



**Figura 6.8** - Resultado da consulta para localizar salas de aula. Foram selecionadas quatro salas de aula no pavimento térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados dos espaços físicos com o uso ‘aula’, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono(Figura 6.9).



**Figura 6.9** - Visualização das salas de aula localizadas no térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.4** - Dados dos espaço físicos ‘sanitários femininos’ cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID e Biblioteca Central
Nomenclatura	Sanitário Feminino
Endereçamento Principal	at-28/55, at-10/39, at-10/55 e at-33/09
Área útil (m <sup>2</sup> )	2,97m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> e 13,63m <sup>2</sup> , respectivamente

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.4 mostra a localização de sanitários femininos, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, gerenciados pela Biblioteca Central/BCE e pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.

**Tabela 6.4.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de sanitários femininos:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
ambiente__2	alfanumérica, que contém dados de uso

**Fonte:** Dados da pesquisa

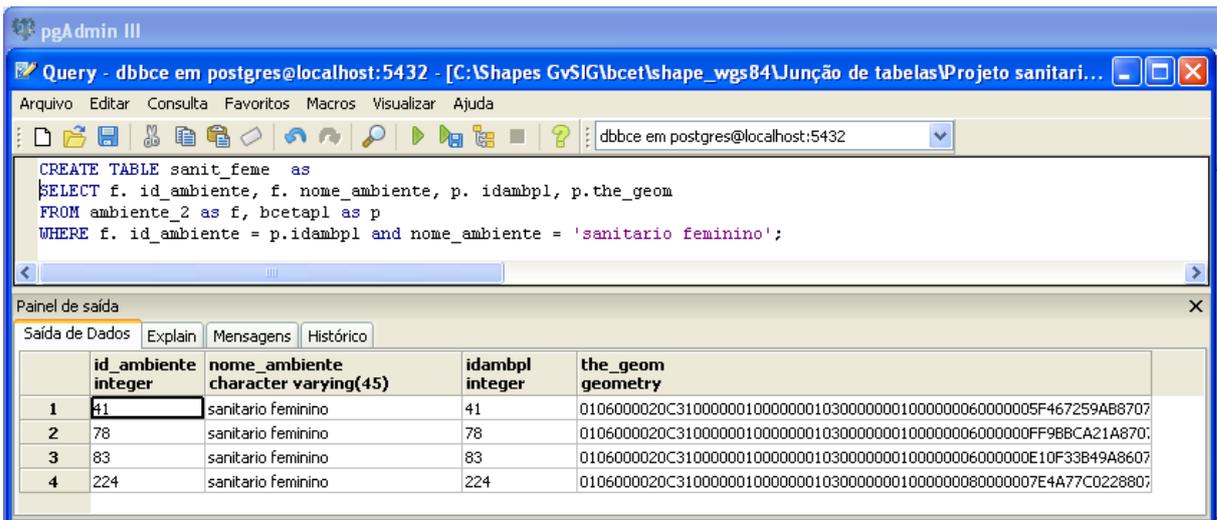
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre a tabela alfanumérica e espacial:

```
CREATE TABLE sanit_feme as
SELECT f. id_ambiente, f. nome_ambiente, p. idambpl, p.the_geom
FROM ambiente_2 as f, bcetapl as p
WHERE f. id_ambiente = p.idambpl and nome_ambiente = 'sanitario feminino';
```

**Figura 6.10** - *Script* utilizado para a consulta de sanitários femininos

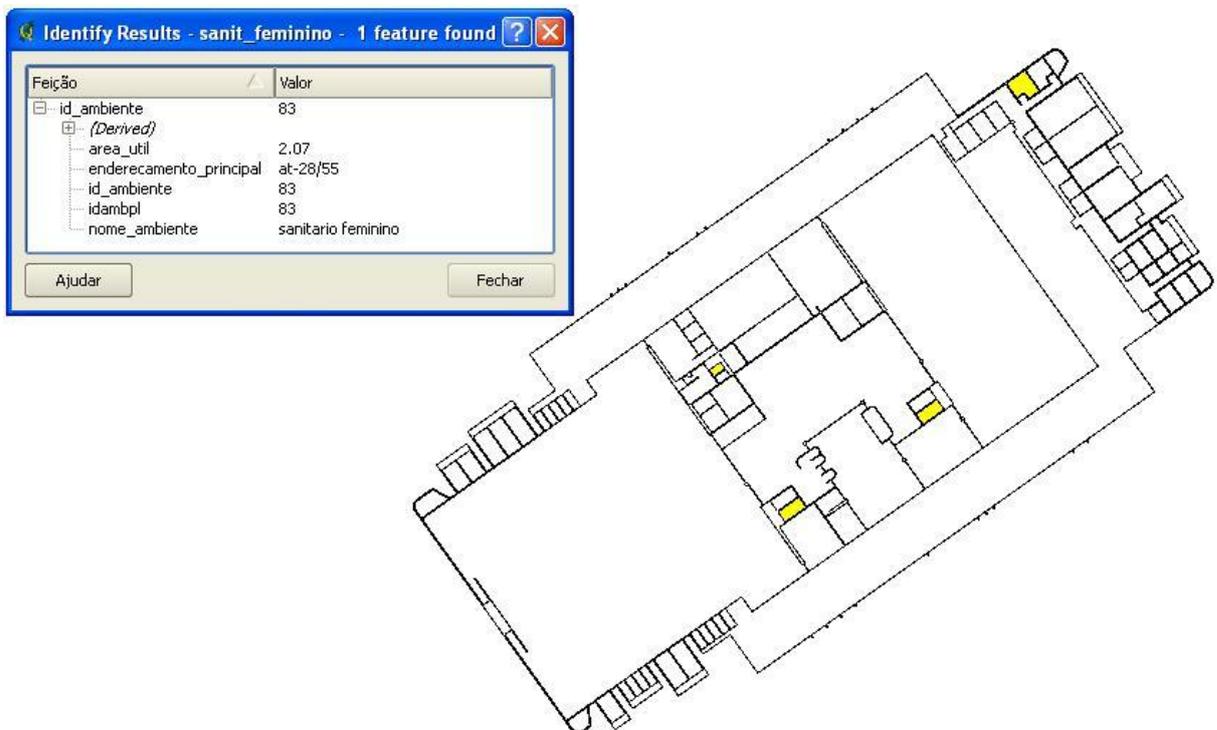
**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes , podendo ser visualizados os sanitários femininos existentes no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE. (Figura 6.11).



**Figura 6.11** - Resultado da consulta para localizar sanitários femininos no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados do ambiente com nomenclatura sanitários femininos, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono. Foram selecionados quatro sanitários femininos (Figura 6.12).



**Figura 6.12** - Visualização de sanitários femininos localizados no térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.5** - Dados dos espaços físicos ‘salas de professores’ cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID
Nomenclatura	Sala de professors
Endereçamento Principal	at - 06/10, at-06/8, at-06/6, at-06/5, at-07/5, at-07/6, at-07/8,at-09/11, at-12/11,at-12/6,at-12/8, at-13/5, at-19/11, at-21/11, at-26/11, at-28/11, at-34/12, at-34/14, at-34/6 e at-35/18
Área útil (m <sup>2</sup> )	6,96m, 11,78m, 11,78m, 11,78m, 6,62m, 7,42m, 7,28m, 5,86m, 5,86m, 11,82m, 12,04m, 12,79m, 7,89m, 7,89m, 7,55m, 7,55m, 11,38m, 12,86m, 12,55m e 12,94m.

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 6.5 mostra a localização de salas de professores, situadas no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, gerenciados pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.

**Tabela 6.5.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de salas de professores:

Nome	Tipo
bcetapt	espacial, que contém polígonos
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambiente
uso_2	alfanumérica, que contém dados de uso

Fonte: Dados da pesquisa

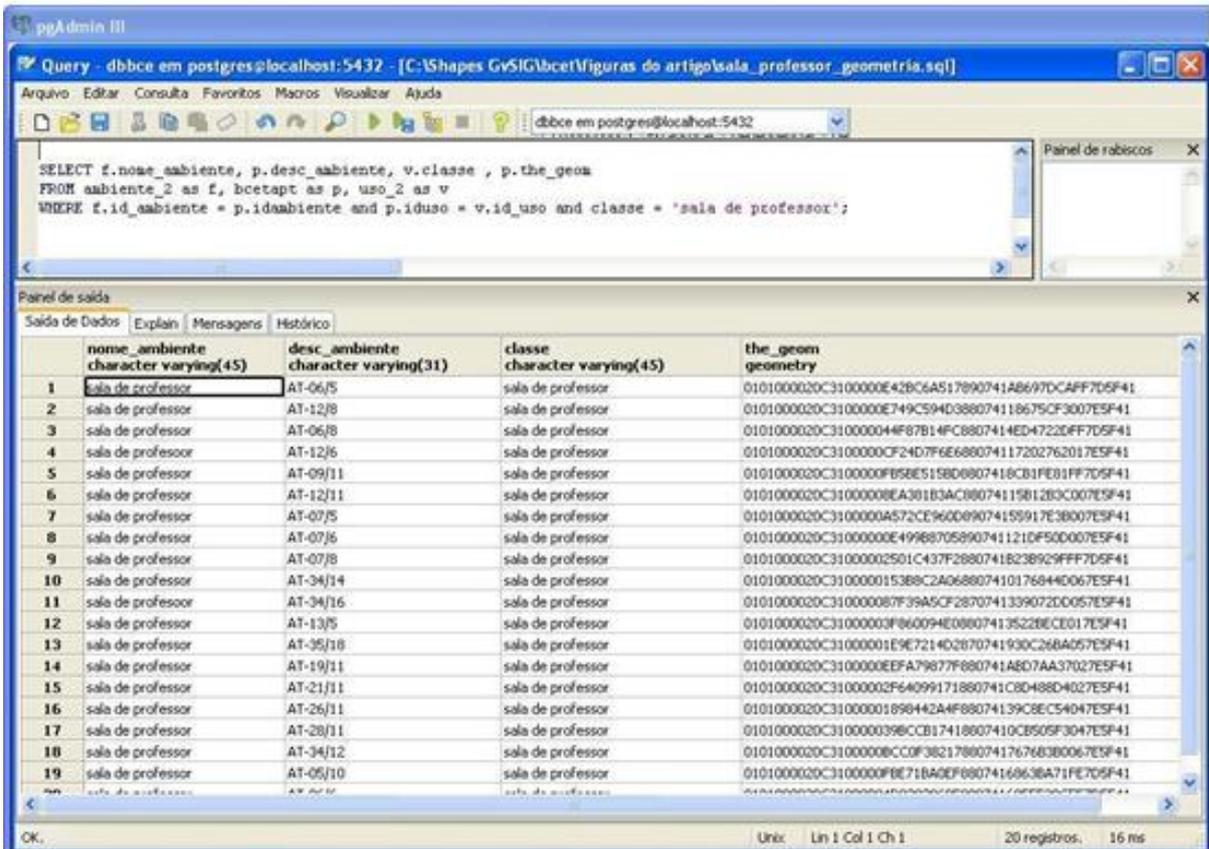
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```
SELECT f.nome_ambiente, p.desc_ambiente, v.classe , p.the_geom
FROM ambiente_2 as f, bcetapt as p, uso_2 as v
WHERE f.id_ambiente = p.idambiente and p.iduso = v.id_uso and classe = 'sala de professor';
```

**Figura 6.13** - *Script* utilizado para a consulta de salas de professores

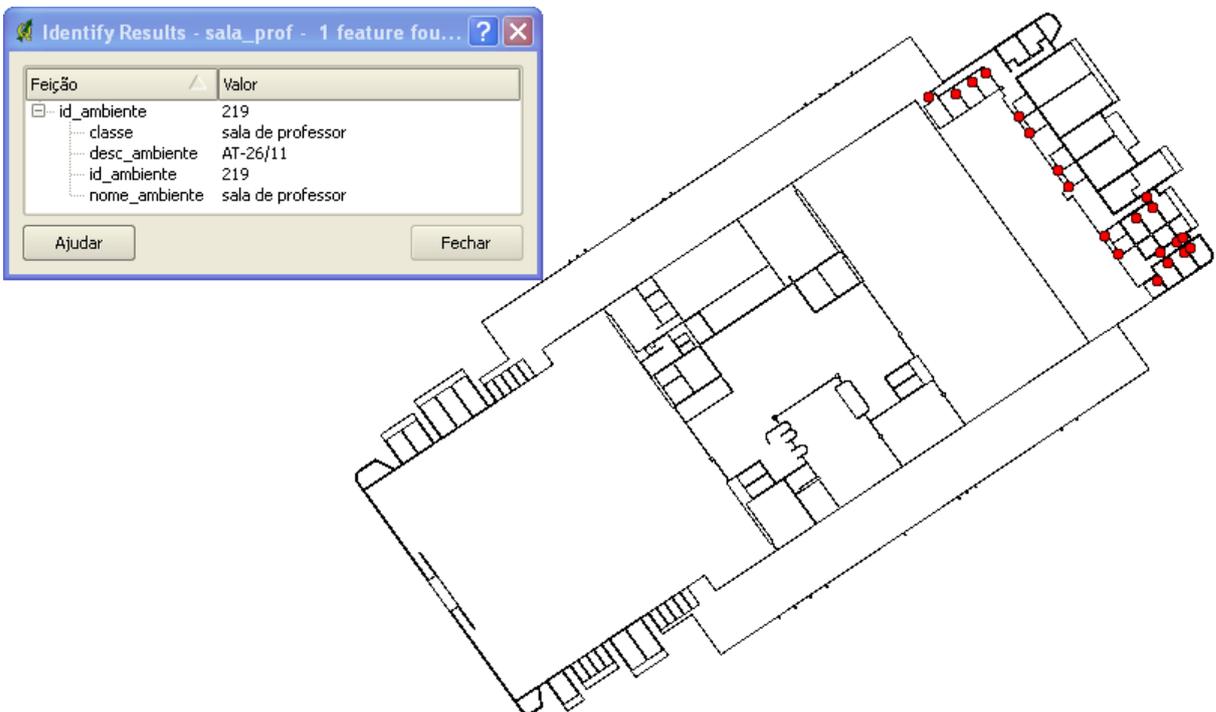
Fonte: Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizadas as salas de professores existentes no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE (Figura 6.14).



**Figura 6.14** – Resultado da consulta para localizar salas de professores no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados de uma sala de professor, bem como sua localização na *shapefile* ponto(Fig. 6.15)



**Figura 6.15** - Visualização de salas de professores no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.6** - Dados do espaço físico 'sala de aula' cadastrada no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID
Nomenclatura	Sala de aula
Endereçamento Principal	at-24/10
Área útil (m <sup>2</sup> )	57,83m <sup>2</sup>

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.6 mostra a localização do edifício e do centro de custo onde se encontra o ambiente com o endereçamento principal at-24/10, no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, gerenciado pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID.

**Tabela 6.6.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de sala de aula:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambientes
edificacoes_2	alfanumérica, que contém dados de edificações
orgaos_internos	alfanumérica, que contém dados de órgãos internos

**Fonte:** Dados da pesquisa

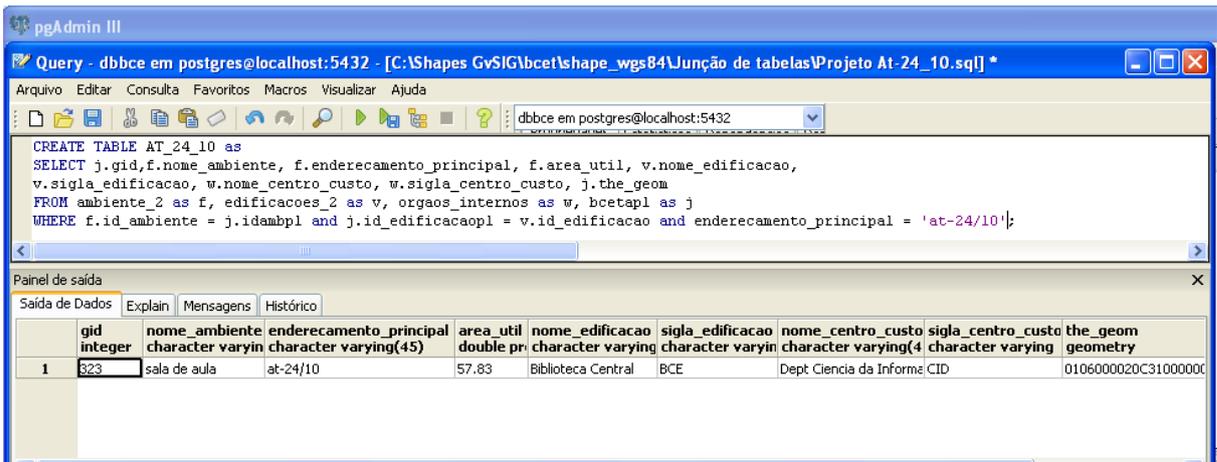
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```
CREATE TABLE sala_AT_24_10_pl as
SELECT j.gid, f.nome_ambiente, f.enderecamento_principal, f.area_util,
v.nome_edificacao,
v.sigla_edificacao, w.nome_centro_custo, w.sigla_centro_custo, j.the_geom
FROM ambiente_2 as f, edificacoes_2 as v, orgaos_internos as w, bcetapl as j
WHERE f.id_ambiente = j.idambpl and j.id_edificacaopl = v.id_edificacao
and enderecamento_principal = 'at-24/10' ;
```

**Figura 6.16** - *Script* utilizado para a consulta de sala de aula

**Fonte:** Dados da pesquisa

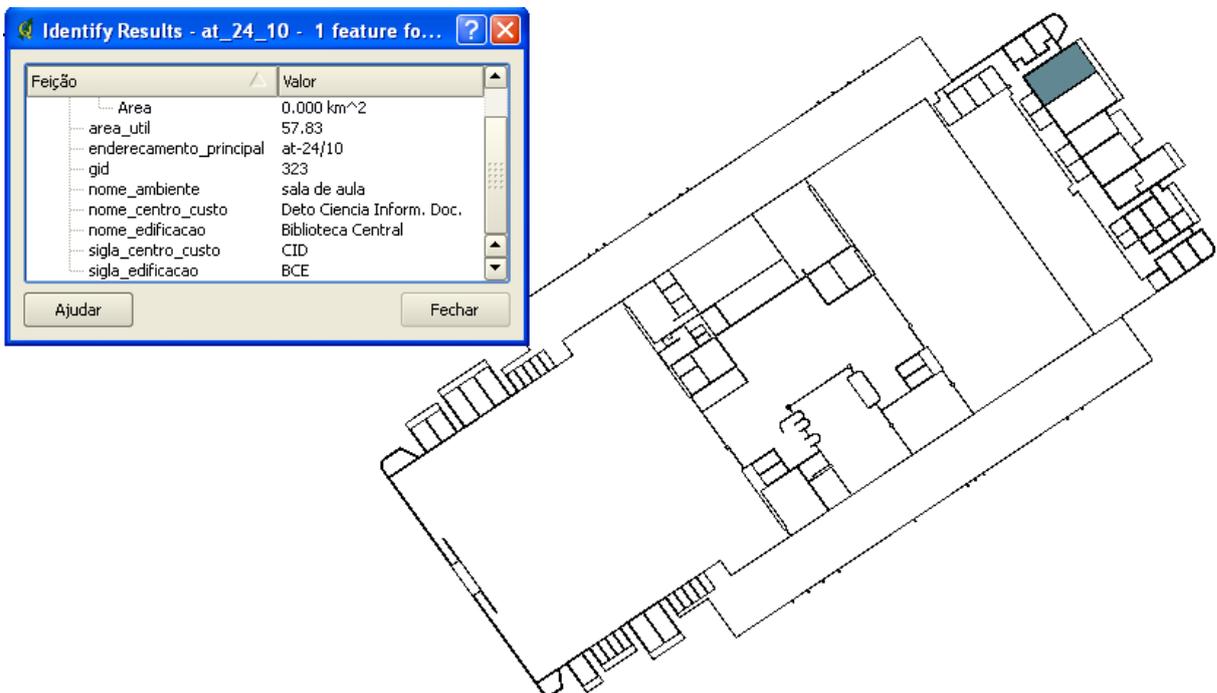
A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizada a sala de aula, at-24/10, existente no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE. (Figura 6.17).



**Figura 6.17** – Resultado da consulta para localizar o edifício e o centro de custo onde se encontra o ambiente com endereço at-24/10.

**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados do ambiente com nomenclatura sala de aula, situada no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono. Foi selecionada uma sala de aula(Figura 6.18).



**Figura 6.18** - Visualização de sala de aula localizada no pavimento térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.7** - Dados dos espaços físicos com área = 4.36 m<sup>2</sup>, cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Biblioteca Central
Nomenclatura	Cabine Individual
Endereçamento Principal	at-33/71.at-33/72, at-33/73, at-05/71, at-05/72 e at-05/73
Área útil (m <sup>2</sup> )	4,36m <sup>2</sup> respectivamente

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.7 mostra o levantamento dos ambientes que possuem área útil = 4,36m<sup>2</sup>, localizados no pavimento térreo do edifício Biblioteca Central, no Campus Universitário Darcy Ribeiro, gerenciado pela Biblioteca Central/BCE.

**Tabela 6.7.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de área útil = 4,36m<sup>2</sup>:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
ambiente__2	alfanumérica, que contém dados dos ambientes
edificacoes__2	alfanumérica, que contém dados das edificações
orgaos_internos	alfanumérica, que contém dados dos centros de custo/órgãos

**Fonte:** Dados da pesquisa

O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```
CREATE TABLE área_util as
SELECT j.gid, f.nome_ambiente, f.endereçamento_principal, f.area_util,
v.nome_edificacao, v.sigla_edificação, w.nome_centro_custo, w.sigla_centro_custo,
j.the_geom
FROM ambiente_2 as f, edificacoes_2 as v, orgaos_internos as w, bcetapl as j
WHERE f.id_ambiente = j.idambpl and j.id_edificacaopl = v.id_edificacao and
area_util = '4.36' and sigla_centro_custo = 'BCE';
```

**Figura 6.19** - *Script* utilizado para a consulta de ambientes com área = 4.36m<sup>2</sup>

**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizadas as cabines individuais. (Figura 6.20).

pgAdmin III

Query - dbce em postgres@localhost:5432 - [C:\Shapes GvSIG\bcet\shape\_wgs84\Junção de tabelas\Projeto\_area\_util.sql] \*

```

CREATE TABLE area_util as
SELECT j.gid,f.nome_ambiente, f. enderecamento_principal, f.area_util, v.nome_edificacao, v.sigla_edificacao, w.nome_centro_custo,
w.sigla_centro_custo, j.the_geom
FROM ambiente_2 as f, edificaciones_2 as v, orgaos_internos as w, boetapl as j
WHERE f.id_ambiente = j.idambpl and j.id_edificacaopl = v.id_edificacao and area_util = '4.36' and sigla_centro_custo = 'BCE';

```

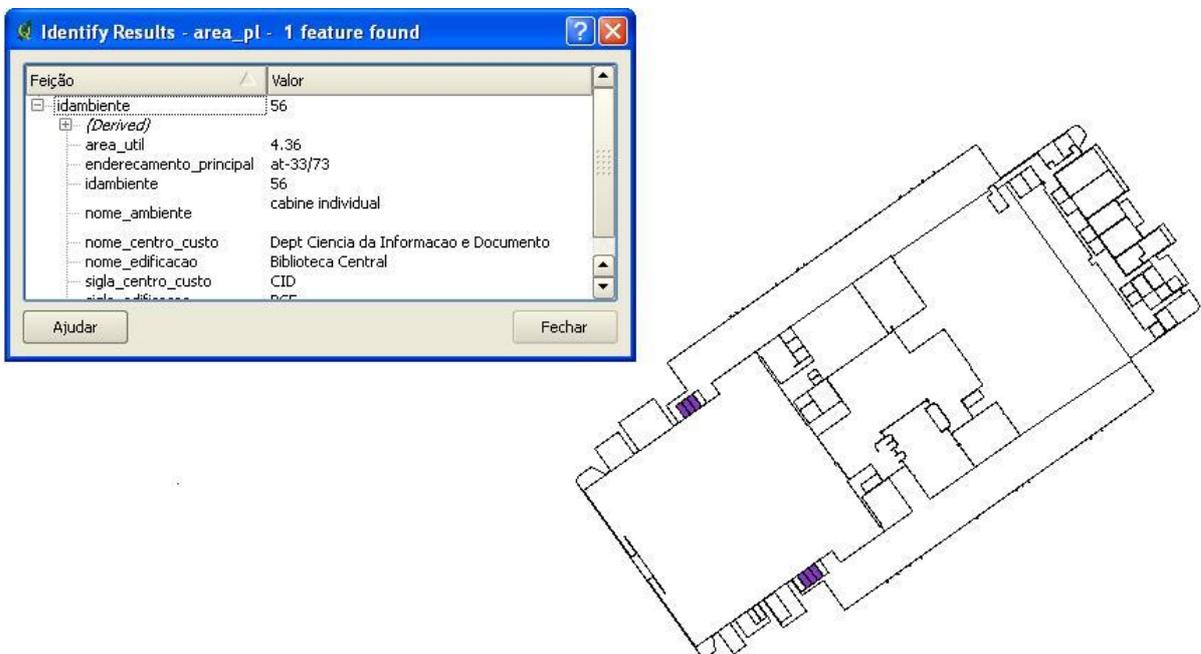
Painel de saída

	gid integer	nome_ambiente character varying	enderecamento_principal character varying(45)	area_util double pr	nome_edificacao character varyin	sigla_edificacao character varyir	nome_centro_custo character varying(4	sigla_centro_custo character varying	the_geom geometry
1	379	cabine individual	at-33/72	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010
2	378	cabine individual	at-33/73	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010
3	359	cabine individual	at-05/71	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010
4	360	cabine individual	at-05/72	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010
5	361	cabine individual	at-05/73	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010
6	380	cabine individual	at-33/71	4.36	Biblioteca Central	BCE	Biblioteca Central	BCE	0106000020C3100000010000000103000000010

**Figura 6.20** - Resultado da consulta para localizar ambientes que possuem área útil = 4.36m<sup>2</sup> no pavimento térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados dos ambientes com área= 4.36m<sup>2</sup>, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como a localização na *shapefile* polígono (Figura 6.21).



**Figura 6.21** - Visualização das cabines individuais que possuem área útil = 4.36m<sup>2</sup> no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.8** – Dados dos espaços físicos do CID cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco;	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID
Nomenclatura dos ambientes	salas de professores, sala de estudos, secretaria de pós, salas de aula, salas de professores, salas de aula, salas de professores arquivo, sanitário masculino, sanitário feminino, salas de professores
Endereçamento Principal	at-05/10, at-06/8, at-06/6, at-06/5, at-07/5, at-07/6, at-07/8, at-09/11, at-13/11, at-12/8, at-12/6, at-13/5, at-13/6, at-14/10, at-17/10, at-19/11, at-21/11, at-24/10, at-31/10, at-26/11, at-28/11, at-31/10, at-33/4, at-33/6, at-33/9, at-34/12, at-34/14, at-34/16 e at-34/18
Área útil (m <sup>2</sup> )	6,96m <sup>2</sup> , 11,78m <sup>2</sup> , 11,78m <sup>2</sup> , 11,31m <sup>2</sup> , 6,62m <sup>2</sup> , 7,42m <sup>2</sup> , 7,28m <sup>2</sup> , 5,86m <sup>2</sup> , 5,86m <sup>2</sup> , 11,82m <sup>2</sup> , 12,04m <sup>2</sup> , 12,79m <sup>2</sup> , 25,95m <sup>2</sup> , 22,33m <sup>2</sup> , 44,98m <sup>2</sup> , 7,89m <sup>2</sup> , 7,89m <sup>2</sup> , 33,93m <sup>2</sup> , 57,83m <sup>2</sup> , 7,55m <sup>2</sup> , 7,55m <sup>2</sup> , 57,83m <sup>2</sup> , 9,03m <sup>2</sup> , 12,73m <sup>2</sup> , 13,63m <sup>2</sup> , 11,38m <sup>2</sup> , 12,86m <sup>2</sup> , 12,55m <sup>2</sup> e 12,94m <sup>2</sup>

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.8 mostra o levantamento dos ambientes que pertencem ao centro de custo do Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID, localizados no pavimento térreo do edifício Biblioteca Central, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro.

**Tabela 6.8.1**– Tabelas utilizadas para a consulta de ambientes do CID:

Nome	Tipo
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambiente
edificações_2	alfanumérica, que contém dados de edificações
orgãos_internos	alfanumérica, que contém dados de órgão interno

**Fonte:** Dados da pesquisa

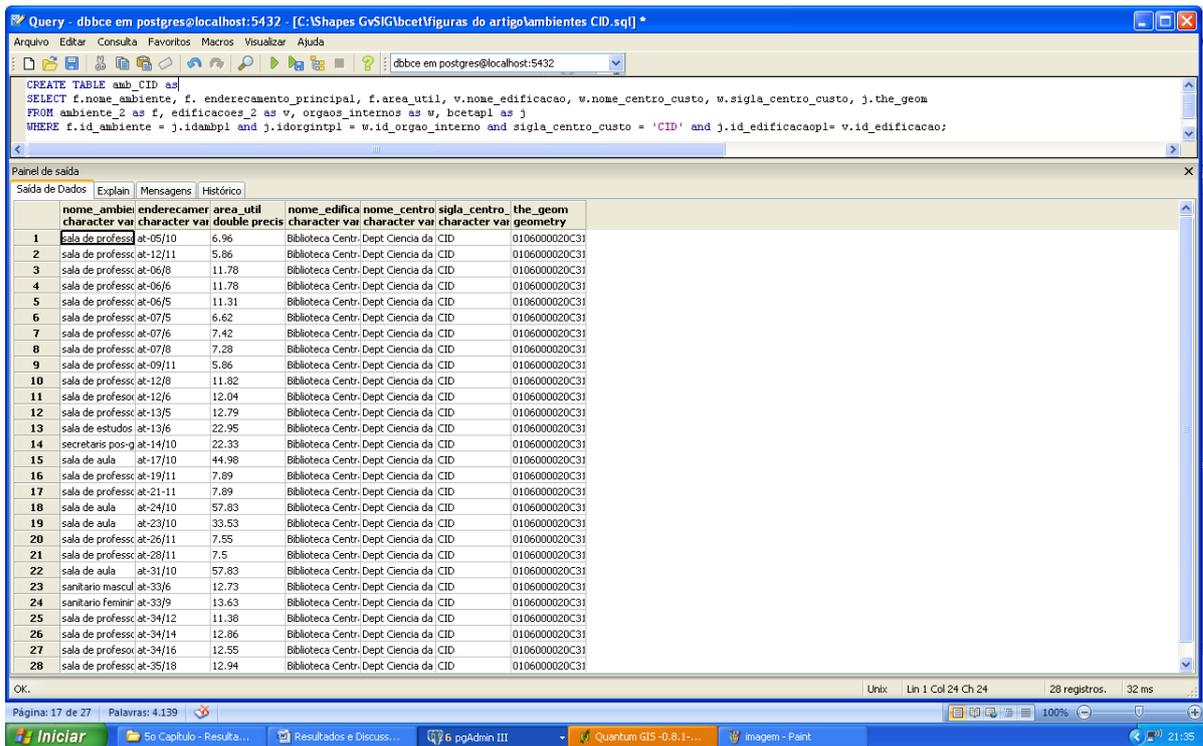
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```
CREATE TABLE amb_CID as
SELECT f.nome_ambiente, f.endereçamento_principal, f.area_util, v.nome_edificacao,
w.nome_centro_custo, w.sigla_centro_custo, j.the_geom
FROM ambiente_2 as f, edificações_2 as v, orgãos_internos as w, bctapl as j
WHERE f.id_ambiente = j.idambpl and j.idorgintpl = w.id_orgao_interno and sigla_centro_custo =
'CID' and j.id_edificacaopl = v.id_edificacao;
```

**Figura 6.22** - *Script* utilizado para a consulta dos ambientes gerenciados pelo centro de custo CID

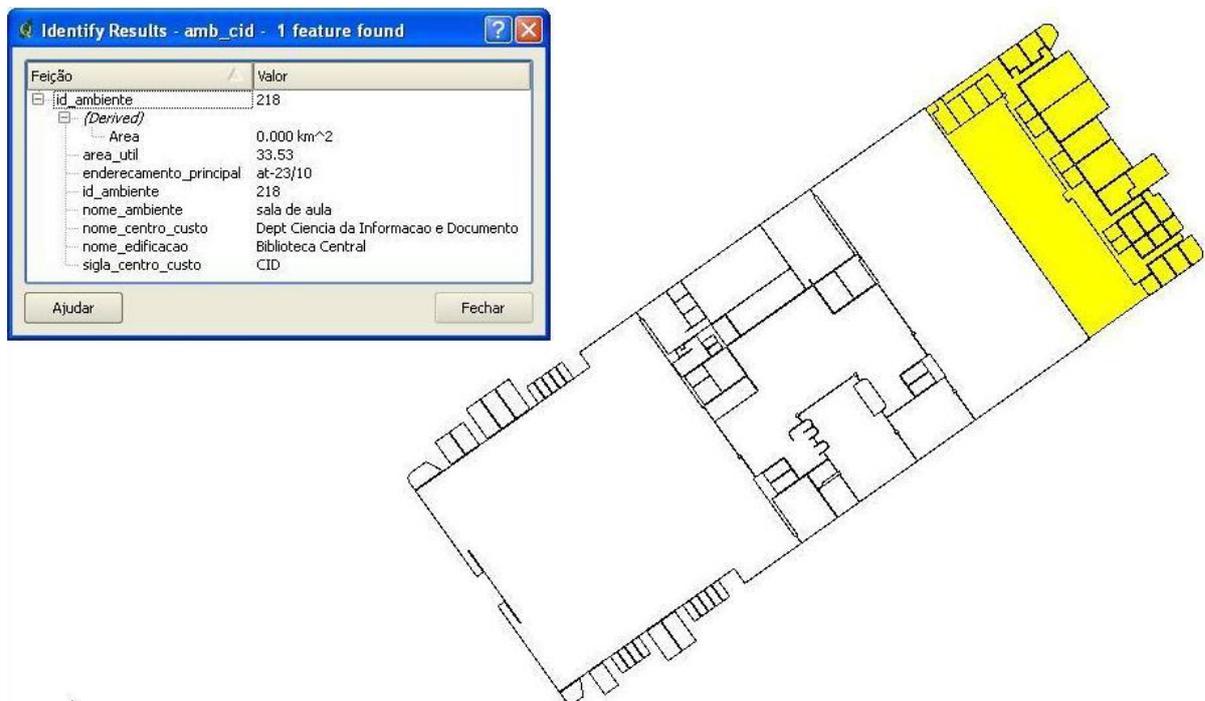
**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizados os espaços físicos pertencentes ao Centro de Custo do Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID (Figura 6.23).



**Figura 6.23** - Resultado da consulta para localizar ambientes que são gerenciados pelo Centro de Custo 'CID', localizados no pavimento térreo do edifício da BCE - **Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados dos ambientes gerenciados pelo Departamento de Ciência da Informação e Documentação/CID, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca, bem como sua localização na *shapefile* polígono(Fig. 6.24).



**Figura 6.24** - Visualização dos espaços físicos gerenciados pelo CID no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.9** - Dados dos espaços físicos ‘acervos’ cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Biblioteca Central/BCE
Nomenclatura	Acervo geral, acervo da referência e divisão de acervo geral
Endereçamento principal e secundário	at -18/59, at-23/57, at -22/59, at -18/35
Área útil (m <sup>2</sup> )	1.978, 24m <sup>2</sup> , 12,15m <sup>2</sup> e 1.089,24m <sup>2</sup>
Macro-uso	Educacional
Ocupação	UnB
Área Acadêmica	Graduação e pós-graduação
Caracterização	Ensino, pesquisa e extensão
Tipo	Comum
Classe	Acervo
Turno	Diário e noturno

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.9 mostra a localização de ambientes que possuem uso correspondente a classe ‘acervo’ no pavimento térreo do edifício Biblioteca Central, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, gerenciados pela Biblioteca Central/BCE.

**Tabela 6.9.1**– Tabelas utilizadas para a consulta do uso “acervo”:

Nome	Tipo
bcetapt	espacial, que contém polígonos
uso_2	alfanumérica, que contém dados de uso
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambiente

**Fonte:** Dados da pesquisa

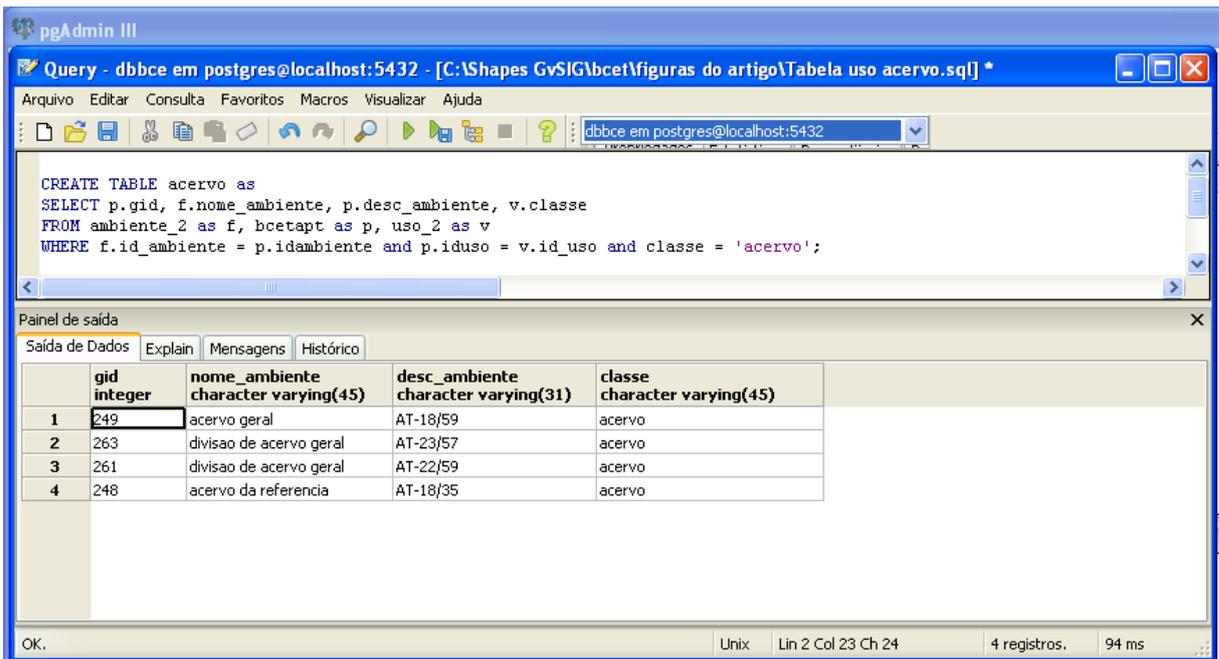
O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```
CREATE TABLE acervo as
SELECT p.gid, f.nome_ambiente, p.desc_ambiente, v.classe
FROM ambiente_2 as f, bcetapt as p, uso_2 as v
WHERE f.id_ambiente = p.idambiente and p.iduso = v.id_uso and classe = 'acervo';
```

**Figura 6.25** - *Script* utilizado para a consulta de espaço físico com uso ‘acervo’.

**Fonte:** Dados da pesquisa

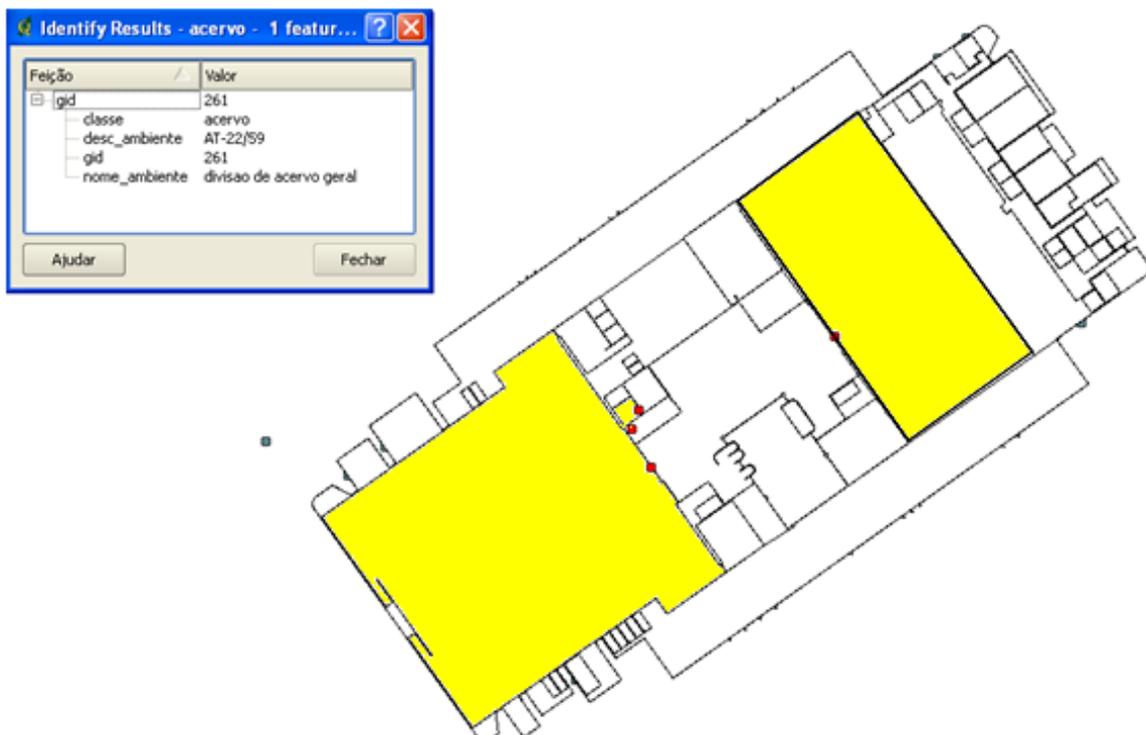
A consulta realizada no PgAdmin mostra a relação de ambientes, podendo ser visualizados os acervos existentes no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE (Figura 6.26).



**Figura 6.26** - Resultado da consulta para localizar ambientes com o uso acervo. Foram selecionados quatro acervos no pavimento térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados dos ambientes com o uso ‘acervo’, situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* ponto (Fig. 6.27).



**Figura 6.27** - Visualização de acervos localizados no térreo do edifício da BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6.10** - Dados dos espaços físicos da BCE cadastrados no edifício BCE

Localização Urbana	<i>Campus</i> Universitário Darcy Ribeiro
Gleba	A
Edificação	Biblioteca Central/BCE.
Bloco	A
Pavimento	Térreo
Centro de Custo/Órgão	Biblioteca Central/BCE
Nomenclatura dos ambientes	Acervo da referência, exposições, sanit. feminino, sanit. masculino, hall/fichário, apoio, chefia, pesquisa, circulação, sanit. masculino, sanit. feminino, Lab. Acesso Digital 2, espera, serviço de aux. usuário, hall, central de redes, empréstimo, circulação, divisão de acervo geral, apoio, circulação, sanit. masc., sanit. femin., setor de catalogação, gerenciamento de informação digital, chefia, reuniões, acervo geral, cabines individuais e cabines de grupo..
Endereçamento principal e secundário	at-18/35, at-09/41, at-11/39, at-10/39, at-15/47,at-22/36,at-26/35,at-22/41, at-26/39, at-26/42 , at-26/36, at-12/51, at-10/55, at-09/55, at-09/54, at-07/54, at-03/49, at-03/46, at-26/53, at-22/53, at-22/54, , at-26/57, at-26/56, at-27/55, at-28/55, at-29/56, at-30/53, at-32/53, at-34/53, at-18/59, at-18/59, at-05/70, at-05/71, at-05/72, at-05/73, at-05/74, at-05/76, at-05/79, at-05/79, at-05/79, at-05/81, at-05/82, at-05/83, at-05/84, at-05/86, at-05/91, at-33/70, at-33/71, at-33/72, at-33/73, at-33/74, at-33/77, at-33/78, at-33/81, at-33/83, at-33/86 e at-33/91
Área útil (m <sup>2</sup> )	1.089,24m <sup>2</sup> , 102,46m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> , 489,42m <sup>2</sup> , 25,15m <sup>2</sup> , 23,49m <sup>2</sup> , 130,82m <sup>2</sup> , 44,21m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> , 8,75m <sup>2</sup> , 61,70m <sup>2</sup> , 11,63m <sup>2</sup> , 24,35m <sup>2</sup> , 207,34m <sup>2</sup> , 11,88m <sup>2</sup> , 27,49m <sup>2</sup> , 27,79m <sup>2</sup> , 12,15m <sup>2</sup> , 8,06m <sup>2</sup> , 10,84m <sup>2</sup> , 2,97, 2,97, 54,55, 198,73 , 7,00, 6,96m <sup>2</sup> , 6,93m <sup>2</sup> , 1.978,24m <sup>2</sup> , 4,28m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,28m <sup>2</sup> , 16,72m <sup>2</sup> , 4,42m <sup>2</sup> , 4,50m <sup>2</sup> , 4,50m <sup>2</sup> , 4,42m <sup>2</sup> , 12,46m <sup>2</sup> , 9,08m <sup>2</sup> , 4,28m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 4,36m <sup>2</sup> , 16,72m <sup>2</sup> , 16,87m <sup>2</sup> , 16,72m <sup>2</sup> , 12,58m <sup>2</sup> , 12,58m <sup>2</sup> e 13,16m <sup>2</sup> .

**Fonte:** Dados da pesquisa

A Tabela 6.10 mostra o levantamento dos ambientes que pertencem ao Centro de Custo da Biblioteca Central, no *Campus* Universitário Darcy Ribeiro.

**Tabela 6.10.1**– Tabelas utilizadas para a consulta dos espaços físicos da BCE:

Nome	Tipo
bcetapl	espacial, que contém polígonos
edificacoes_2	alfanumérica, que contém dados de pavimento
ambiente_2	alfanumérica, que contém dados de ambiente
orgaos_internos	alfanumérica, que contém dados de centro de custo/órgãos

**Fonte:** Dados da pesquisa

O *script* utilizado abaixo, mostra o relacionamento entre as tabelas alfanuméricas e espacial:

```

CREATE TABLE amb_BCE as
SELECT f.nome_ambiente, f. enderecamento_principal, f.area_util, v.nome_edificacao,
w.nome_centro_custo, w.sigla_centro_custo, j.the_geom
FROM ambiente_2 as f, edificaciones_2 as v, orgaos_internos as w, bcetapl as j
WHERE f.id_ambiente = j.idambpl and j.idorgintpl = w.id_orgao_interno and
sigla_centro_custo = 'BCE' and j.id_edificacaopl= v.id_edificacao;

```

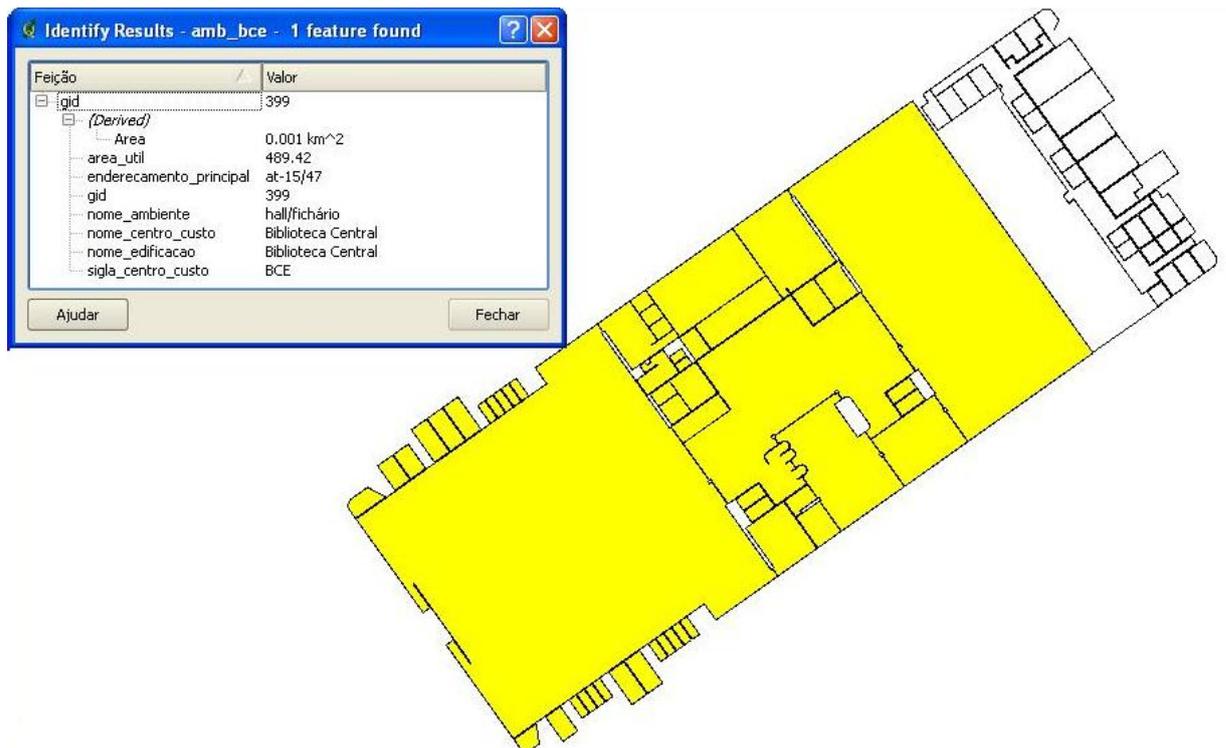
**Figura 6.28-** Script utilizado para a consulta dos ambientes gerenciados pela BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A consulta realizada do PgAdmin mostra a relação de ambientes pertencentes ao Centro de Custo BCE no edifício da Biblioteca Central/BCE. (Figura 6.29).

	nome_ambiente character varying(45)	enderecamento_principal character varying(45)	area_util double precision	nome_edificacao character varying(45)	nome_centro_custo character varying(45)	sigla_centro_custo character varying	the_geom geometry
25	circulação	at-22/54	27.79	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C310000001000000010300000001000000080
26	circulação	at-26/56	10.84	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000100
27	sanitário masculino	at-27/55	2.97	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
28	sanitário feminino	at-28/55	2.07	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
29	setor de catalogação	at-29/56	54.55	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000110
30	Gerenc. informação	at-30/53	198.73	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
31	Gerenc. informação	at-30/53	198.73	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C310000001000000010300000001000000A0
32	serviço de auxílio ao usuário	at-07/54	24.35	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
33	cabine individual	at-05/70	4.28	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
34	cabine individual	at-05/71	4.36	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
35	cabine individual	at-05/72	4.36	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
36	cabine individual	at-05/73	4.36	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
37	cabine individual	at-05/74	4.28	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
38	cabine individual	at-05/76	16.72	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
39	cabine individual	at-05/79	16.72	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
40	cabine individual	at-05/81	4.42	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
41	cabine individual	at-05/82	4.5	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
42	cabine individual	at-05/83	4.5	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
43	cabine individual	at-05/84	4.42	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
44	cabine individual	at-05/86	12.46	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
45	cabine individual	at-05/91	9.08	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000610
46	cabine individual	at-33/70	4.28	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
47	cabine individual	at-33/71	4.36	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
48	cabine individual	at-33/74	4.28	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
49	cabine de grupos	at-33/77	16.72	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
50	cabine de grupos	at-33/78	16.87	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
51	cabine de grupos	at-33/81	16.72	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000060
52	cabine de grupos	at-33/83	12.58	Biblioteca Central	Biblioteca Central	BCE	010600020C31000000100000001030000000100000610

**Figura 6.29** - Resultado da consulta para localizar ambientes do Centro de Custo Biblioteca Central, no pavimento térreo do edifício da BCE  
**Fonte:** Dados da pesquisa

A visualização no Quantum GIS mostra os dados dos ambientes com a indicação do centro de custo no edifício da Biblioteca Central, bem como sua localização na *shapefile* polígono (Figura 6.30).



**Figura 6.30** - Visualização dos espaços físicos gerenciados pela BCE no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central

**Fonte:** Dados da pesquisa

## 6.2 DADOS GEOGRÁFICOS NA WEB

A World Wide Web, abreviadamente Web, se tornou uma das mídias mais importantes e preferidas para disseminação de dados geográficos na *Internet*, tendo em vista a enorme demanda que existe por informação espacial de simples acesso.

O acesso transparente aos dados através da Web surge como importante solução para a tomada de decisões. Quando as decisões envolvem informação geográfica, além do acesso, a interação com os dados deve ser considerada.

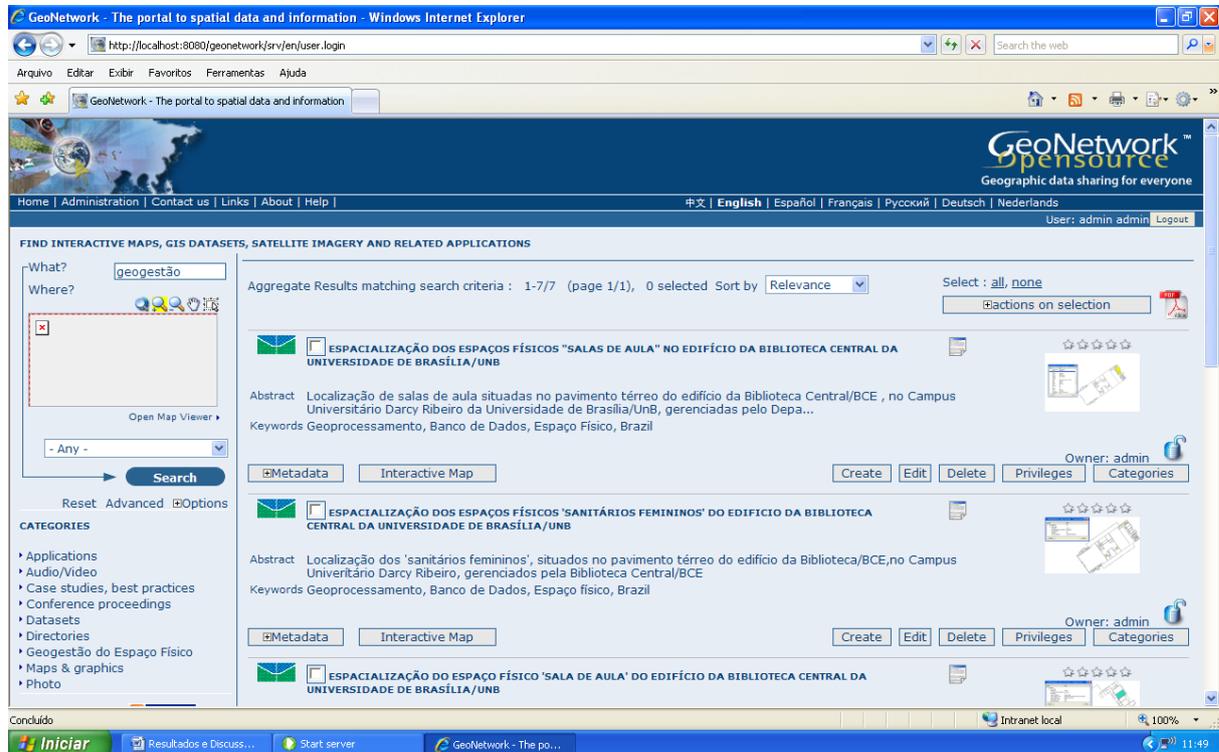
A Web possui páginas com conteúdo dinâmico, extraído, principalmente de Sistemas Gerenciadores de Bancos de dados (SGBDs).

Com o objetivo de oferecer serviços e informações aos usuários da Universidade de Brasília/UnB foi utilizado os softwares Geoserver, Tomcat e GeoNetwork para disponibilização de projetos de localização de camadas de informação existentes no Banco de Dados Dbbce na Web.

Foram gerados mapas interativos cadastrais e metadados, dados sobre os dados, que descrevem conteúdo, condição, histórico, localização e outras características do dado, no ambiente Web, referentes às consultas realizadas no Banco de Dados Dbbce no PostgreSQL/PostGIS.

## 6.2.1 Projetos no GeoNetwork

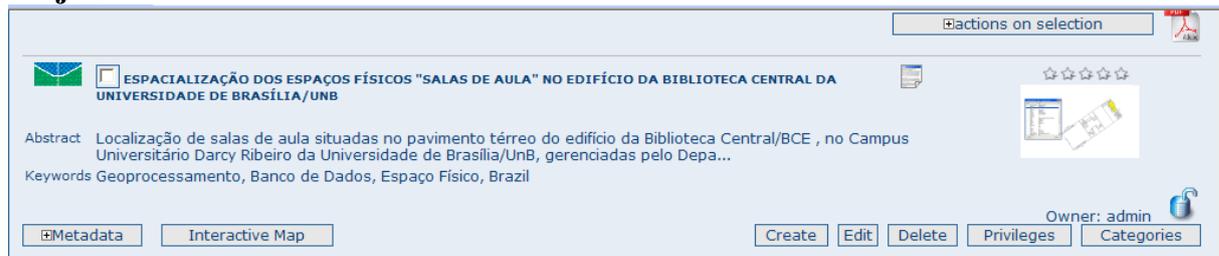
A partir das consultas realizadas no banco de dados PostgreSQL/PostGIS foram criados alguns projetos no GeoNetwork, referentes aos dados espaciais dos espaços físicos existentes no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE, a seguir indicados:



**Figura 6.31** - Visualização dos projetos de localização de camadas de informação e seus objetos geográficos, bem como seus atributos.

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 1



**Figura 6.32** - Visualização do projeto de localização de salas de aula no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 2



**Figura 6.33** - Visualização do projeto de localização de sanitários femininos no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 3

The screenshot shows a project entry with the following details:

- Title:** ESPAÇIALIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO 'SALA DE AULA' DO EDIFÍCIO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UNB
- Abstract:** Localização de sala de aula situada no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no Campus Univeritário Darcy Ribeiro, gerenciada pelo Departamento de Ciência da Informação e Documenta...
- Keywords:** Geoprocessamento, Banco de Dados, Espaço físico, Brazil
- Owner:** admin
- Buttons:** Metadata, Interactive Map, Create, Edit, Delete, Privileges, Categories

**Figura 6.34** - Visualização do projeto de localização de sala de aula no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 4

The screenshot shows a project entry with the following details:

- Title:** ESPAÇIALIZAÇÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS 'SALAS DE PROFESSORES' DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UNB, EDIFÍCIO DA BIBLIOTECA CENTRAL/BCE
- Abstract:** Localização de salas de professores situadas no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE, situada no Campus Univeritário Darcy Ribeiro, gerenciada pelo Departamento de Ciência...
- Keywords:** Geoprocessamento, Banco de Dados, Espaço físico, Brazil
- Owner:** admin
- Buttons:** Metadata, Interactive Map, Create, Edit, Delete, Privileges, Categories

**Figura 6.35** - Visualização do projeto de localização de salas de professores no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 5

The screenshot shows a project entry with the following details:

- Title:** ESPAÇIALIZAÇÃO DO ESPAÇO FÍSICO 'LABORATÓRIO' DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UNB, EDIFÍCIO DA BIBLIOTECA CENTRAL/BCE
- Abstract:** Localização de laboratório situado no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE, situada no Campus Univeritário Darcy Ribeiro, gerenciada pelo Departamento de Ciência da Inform...
- Keywords:** Geoprocessamento, Banco de Dados, Espaço físico, Brazil
- Owner:** admin
- Buttons:** Metadata, Interactive Map, Create, Edit, Delete, Privileges, Categories

**Figura 6.36** - Visualização do projeto de localização de laboratório no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 6

The screenshot shows a project entry with the following details:

- Title:** ESPAÇIALIZAÇÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS COM ÁREA = 4.36M2 NO EDIFÍCIO DA BIBLIOTECA CENTRAL/BCE DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UNB
- Abstract:** Localização de espaços físicos com área = 4.36m2, cadastrados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE, no Campus Univeritário Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília/Un...
- Keywords:** Geoprocessamento, Banco de Dados, Espaço físico, Brazil
- Owner:** admin
- Buttons:** Metadata, Interactive Map, Create, Edit, Delete, Privileges, Categories

**Figura 6.37** - Visualização do projeto de localização de espaços físicos com área=4.36m2 no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

### Projeto 7

The screenshot shows a project entry with the following details:

- Title:** ESPAÇIALIZAÇÃO DOS ESPAÇOS FÍSICOS 'ACERVOS' NO EDIFÍCIO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/UNB
- Abstract:** Localização de espaços físicos com uso 'acervo' situados no pavimento térreo do edifício da Biblioteca/BCE, no Campus Univeritário Darcy Ribeiro, gerenciados pela Biblioteca Central/BCE ...
- Keywords:** Geoprocessamento, Banco de Dados, Espaço físico, Brazil
- Owner:** admin
- Buttons:** Metadata, Interactive Map, Create, Edit, Delete, Privileges, Categories

**Figura 6.38** - Visualização do projeto de localização de acervos no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

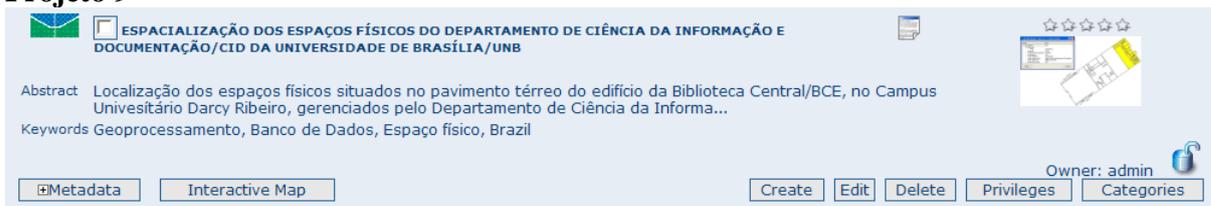
## Projeto 8



**Figura 6.39** - Visualização do projeto de localização de espaços físicos do Centro de Custo BCE no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

## Projeto 9



**Figura 6.40** - Visualização do projeto de localização de espaços físicos do Centro de Custo CID, no pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

**Fonte:** Dados da pesquisa

## 6.3 RESULTADOS

◇ Levantamento, cadastramento, premissas e ligação com outras áreas referentes aos dados alfanuméricos dos espaços físicos da UnB,

◇ Definição dos casos de uso, bem como seus atributos a partir das propostas de agrupamento das informações.

◇ Levantamento dos Casos de Uso com uma visão geral de interações entre atores e funcionalidades especificando os limites e as funcionalidades do projeto.

◇ Mapeamento e modelagem de tabelas de dados alfanuméricos através do software DBdesigner organizadas e classificadas através de grupos.

◇ Espacialização e georreferenciamento das informações cadastrais contidas no banco de dados, com tecnologias CAD/Postgres/PostGis/GvSig/Quantum GIS.

◇ Consultas realizadas através da junção de tabelas alfanuméricas e espaciais.

◇ Com o protótipo do edifício da BCE foi possível a realização de testes para verificar as potencialidades do banco de dados criado no Postgre/PostGIS;

◇ Aplicação na Web, por meio de projetos contendo metadados e mapas interativos para cada consulta realizada.

◇ Elaboração de um glossário para registrar termos e definições;

## 6.4 CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho contribui para a área de geoprocessamento e análise ambiental sob as perspectivas teóricas e práticas. Na perspectiva **teórica** pode-se citar:

- ◇ Analisar, organizar, corrigir e atualizar dados espaciais e alfanuméricos dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central da Universidade de Brasília;
- ◇ Padronizar e integrar os dados alfanuméricos e espaciais;
- ◇ Criar repositório para dados geográficos e alfanuméricos;
- ◇ Democratizar a informação, para os vários segmentos da Universidade de Brasília;
- ◇ Criar uma base de dados confiável e atualizada;
- ◇ Desenvolver um banco de dados geográfico utilizando o banco espacial Postgre/PostGIS;
- ◇ 7. Suporte ao desenvolvimento de uma ferramenta SIG mais completa que vai utilizar o BDG e se propõe a acesso e manipulação de dados e informações geográficas via Internet, para aplicações de gestão dos espaços físicos do edifício da BCE.

Na perspectiva **prática** pode-se citar as seguintes contribuições:

- ◇ Controle dos dados alfanuméricos e espaciais dos espaços físicos do edifício da Biblioteca Central;
- ◇ Os dados são imprescindíveis para informações, planilhas, controle e gestão, conforme as necessidades do programa REUNI.
- ◇ Terá importância para ser replicado a outras universidades brasileiras, que também possuem vários dados de seus espaços físicos.
- ◇ Os dados são necessários para a elaboração e implementação de um sistema de informação de espaço físico da UnB.
- ◇ O ganho real de tempo e controle dos dados, bem como a precisão e a integridade dos dados fazem parte do que este trabalho inicial representa.
- ◇ A base de dados será útil para todas as áreas afins que trabalham com dados espaciais, representando controle e segurança para a área acadêmica, mais especificamente a Geociências, a Geografia, a Arquitetura, a Tecnologia e a Tecnologia da Informação.
- ◇ As consultas e relatórios poderão ser executados com base nos dados do banco de dados organizadamente.
- ◇ A redução dos custos para aquisição, armazenamento e manutenção de informação geográfica, os gerenciadores de Banco de Dados geográficos gratuitos ou livre e apoio institucional da universidade, principalmente por parte do governo federal, para as iniciativas

de implantação de cadastro técnico na prefeitura do *campus* faz com que o uso pode efetivamente trazer retorno à administração da Universidade de Brasília/UnB, em termos qualitativos e quantitativos, através de mais visibilidade para a escolha dos investimentos públicos e de um melhor atendimento à comunidade universitária.

◇ Possibilidade de levantamento de indicadores para auxiliar na geogestão dos espaços físicos da BCE e na tomada de decisão pela administração da Universidade.

## 6.5 DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

O trabalho permitiu traçar algumas diretrizes e recomendações sobre o uso das técnicas de geoprocessamento como ferramenta de apoio ao planejamento e gestão dos *Campi* da UnB.

A implementação da base de dados ressaltou as seguintes vantagens:

◇ A utilização de um banco de dados permite a constante atualização e sistematização das informações relativas aos *Campi* e Unidades Dispersas;

◇ As representações gráficas do banco de dados por meio de consultas e mapas permitirão compreender melhor o funcionamento dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB e identificar as suas especificidades;

◇ A sistematização e visualização de atributos do banco de dados sempre atualizados, tornarão possível controlar aspectos relevantes como, por exemplo, a identificação de áreas ocupadas por cada Centro de Custo, entre outras;

◇ O levantamento de campo com GPS é uma forma de validar os dados já disponíveis na Prefeitura;

◇ A aquisição de uma nova imagem mais atualizada, tendo em conta as mudanças significativas que ocorreram no *Campus* no decorrer dos últimos anos em consequência das novas construções e reformas.

◇ O estabelecimento de parcerias com departamentos da UnB que já possuam o “know-how” em geoprocessamento;

◇ Com o aumento do volume de dados que chegam para ser processados e cadastrados, será preciso uma adaptação na logística do setor responsável, onde a equipe do Cadastro Técnico deverá participar de cursos e treinamentos específicos na área de

geoprocessamento, com o objetivo de realizar, dia-a-dia, a implementação, monitoramento e atualização dos dados alfanuméricos e geográficos dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB.

◇ O acesso centralizado a informações confiáveis permite ao gestor público tornar mais eficiente o processo de tomada de decisões e agilizar as ações a serem empreendidas. Assim é que a Universidade de Brasília, através da base de dados existente, necessita hoje do cadastro espacial dos espaços físicos dos seus *Campi* e Unidades Dispersas.

◇ Este projeto e os seus resultados irão ajudar gestores e geógrafos, engenheiros, arquitetos etc. na tomada de decisões e execução de ações. Desta forma todas as áreas de conhecimento envolvidas com dados geográficos também estarão sendo beneficiadas com a utilização do cadastro espacial da Universidade.

◇ Também irá auxiliar na tomada de decisões e ações de outras Universidades Federais, servindo como modelo para implantar um cadastro de dados espaciais, visando a sua melhoria no aspecto de qualidade informacional.

### 7.1 CONCLUSÕES

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

◇ Com a base de dados do cadastro técnico espacial do edifício da Biblioteca Central em um sistema de banco de dados relacional foi possível estabelecer um vínculo espacial para espaços físicos urbanos através do georreferenciamento pontual da edificação e elementos da malha urbana.

◇ O estabelecimento de um posicionamento geográfico referencial dos espaços físicos da Universidade de Brasília possibilitou a sua localização, visualização e identificação em ambiente CAD, no caso do cadastro espacial criado, interligando a base de dados com o banco de dados espacial.

◇ O emprego das tecnologias CAD/Geoprocessamento permitiu diversas análises nos espaços físicos que, anteriormente com o cadastro implantado na prefeitura não seria possível de se obter.

### 7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostra a estruturação, modelagem e a implantação de um banco de dados geográfico contendo informações sobre os espaços físicos dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília por meio de geotecnologias.

Foi também realizada uma aplicação na Web de dados referentes ao pavimento térreo do edifício da Biblioteca Central/BCE

As consultas realizadas possibilitaram o estabelecimento de parâmetros que melhorem o entendimento das relações entre os espaços físicos e seus atributos.

Estas informações constituem a base para o zoneamento da malha urbana e os espaços internos ao edifício da BCE, o mapeamento e monitoramento dos atributos referentes à localização urbana, estrutura organizacional, edificações, comunicação visual, infra-estrutura e outros, fornecendo subsídios para o gerenciamento dos espaços físicos e para levantamento de indicadores para a tomada de decisão dos gestores da Universidade de Brasília.

O futuro da implantação de um cadastro técnico espacial utilizando geoprocessamento na Universidade de Brasília irá depender principalmente dos seguintes aspectos:

- ◇ Vontade política da administração superior da universidade, priorizando projetos nessa área;
- ◇ Continuidade na implantação do projeto, investindo em equipe de pessoal qualificada e treinada;
- ◇ Mudança da política da Administração Superior da universidade, priorizando projetos nessa área;
- ◇ Obtenção de recursos financeiros;
- ◇ Difusão de uma cultura de geoprocessamento em todas as esferas da administração superior;
- ◇ Definições de critérios de informações que fazem parte do sistema cadastral.

### **7.3. DISCUSSÕES**

Referente ao acesso e ao conhecimento sobre o geoprocessamento, muitas são as limitações encontradas nas prefeituras das Universidades Federais.

Além disso, a maioria dos prefeitos nunca, sequer, ouviu falar em Geoprocessamento e não fazem, portanto, muita idéia do auxílio que esta ferramenta pode dar às tomadas de decisões dentre as diferentes áreas de atuação da prefeitura.

Porém, nota-se nas prefeituras que já implantaram Geoprocessamento uma eficiência maior no que se refere ao gerenciamento do espaço, sobretudo, do urbano.

O Ministério das Cidades, no ano de 2008, percebendo a necessidade de informatização e de um melhor gerenciamento do espaço brasileiro, deu início a um projeto de Capacitação em Geoprocessamento dos técnicos das prefeituras:

Com o crescimento urbano acelerado dos últimos 20 anos, a necessidade de capacitação técnica, de reestruturação institucional e de construção de sistemas de informação adequados nos municípios brasileiros tornou-se mais evidente. É necessário formar um novo profissional capaz de lidar minimamente com aspectos críticos da contemporaneidade - especialmente no que diz respeito às áreas de concentração da pobreza - e de atuar na promoção da redução das desigualdades e da justa distribuição dos ônus e benefícios da urbanização.

Assim, teve início a implantação de uma nova cultura na gestão pública: o *Geoprocessamento*.

Na última década a gestão pública da Universidade de Brasília vem se modificando em torno dos caminhos da administração pública que vem se consolidando.

O geoprocessamento apresenta-se como uma ferramenta incontestavelmente poderosa nas questões que lidam com dados espaciais e verifica-se que inúmeras são as vantagens que este recurso pode proporcionar para a gestão pública.

Com o apoio do Ministério das Cidades e das Universidades Federais, o processo de difusão dos recursos de geoprocessamento ganha um incentivo a mais dentro das prefeituras, possibilitando não só a disseminação, mas a consolidação desse novo paradigma dentro da gestão pública.

#### **7.4 TRABALHOS FUTUROS**

Como trabalhos futuros sugere-se:

◇ Elaborar e implantar na UnB um Cadastro Técnico Multifinalitário, como o existente nos municípios de todo Brasil.

◇ Criar representação espacial (passeio virtual) dos espaços físicos e seus elementos (mobiliário urbano, paisagismo, comunicação visual, etc.), incluindo detalhes arquitetônicos das edificações, com o objetivo de melhor orientar a comunidade universitária. O passeio virtual incluirá, também, divulgação de informações relativas a espaço físico, uso, estrutura organizacional e recursos humanos dos Centros de Custo e Órgãos da Universidade de Brasília, bem como cursos, eventos e atividades das várias áreas de conhecimento.

◇ Com o objetivo de democratizar o acesso a informações relativas aos *Campi* da UnB e divulgar, entre os vários públicos da UnB, os benefícios advindos da criação de um cadastro espacial da UnB, seria interessante que as informações estivessem no portal da Universidade de Brasília ([www.unb.br](http://www.unb.br)) com seu conteúdo disponibilizado online. Esta interface disponibilizaria informações georreferenciadas, além de uma maior variedade de informações, tais como localização urbana, edificações, espaços descobertos, etc, e respectivos mapas interativos (plantas baixas)

◇ Recomenda-se que esta metodologia de cadastro espacial seja complementada com a implantação do Sistema de Informações dos Espaços Físicos da Universidade de Brasília/SEF, que está sendo elaborado pelo Centro de Informática da UnB.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) possibilitará a realização da conferência de informações cadastrais de milhares de elementos semelhantes em poucos minutos, o que não é possível quando o cadastro está em um formato “não-inteligente”, em formato gráfico apenas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ALMEIDA, Claudia Maria de; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antonio Miguel **Geoinformação em Urbanismo: Cidade Real X Cidade Virtual**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 366p.
- AVIANI, Francisco Leite, CHOAS, Mona Lisa Lobo de Souza, FARIA, Alberto Alves de, ROCHA, Luciana L., GOMES, Marcelo e XAVIER, Alexandre. **Sistema Físico de Sinalização de um Campus Universitário**. In.: ABERGO 2001, 2001, Gramado - RS. VI Congresso Latino Americano de Ergonomia, XI Congresso Brasileiro de Ergonomia, III Encontro África-Brasil de Ergonomia e III Forum Sul Brasileiro de Ergonomia. Porto Alegre - RS : PPGEP/UFRGS, 2001. v. 1.
- BONAMETTI, João Henrique. **O impacto da ação do IPPUC na transformação da paisagem urbana de Curitiba a partir da área central**. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos: 2000.
- BRANCHEAU, J. C.; WETHERBE, J. C. Information Architectures: Methods and Practice. **Information Processing & Management**, v. 22, n. 6, p. 453-463, 1986.
- BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**, instituído por meio da Lei nº 9.503/97 de 23/11/1997.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: 12 jun. 2009.
- BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto das Cidades**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm)> Acesso em: 12 jun. 2009.
- BURDEN, Ernest. **Dicionário Ilustrado de Arquitetura** – 2ª edição. São Paulo: Bookman, 2006.
- CÂMARA, Gilberto; ORTIZ, Manoel Jimenez. **Sistemas de Informação Geográfica para Aplicações Ambientais e Cadastrais: uma visão Geral**. In: ASSAD, E., SANO, E., ed. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 1993. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/analise.pdf>>. Acesso em: abr. 2009.
- CÂMARA, Gilberto. **Representação computacional de dados geográficos. Cap. 1**. 2001. 44 p.. Disponível em <[www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap1.pdf](http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap1.pdf)>. Acesso em: jan. 2009.

- CÂMARA, Gilberto; QUEIROZ, Gilberto Ribeiro de. **Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. Cap.3.** 2001. Disponível em <[www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf)>. Acesso em: jan.2009.
- CÂMARA, Gilberto.; MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira; MEDEIROS, José Simeão de. **Fundamentos Epistemológicos da Ciência da GeoInformação. Cap. 5.** 2001. Disponível em <[www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap5-epistemologia.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap5-epistemologia.pdf)>. Acesso em mar. 2009.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação: Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação.** INPE, São José dos Campos - INPE-8563-PRE/ 307. São Paulo/SP. 2001.
- CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel; SPOSATI, Aldaíza; RAMOS, Frederico Roman; KOGA, Dirce; AGUIAR, Ana Paula Dutra de. **Territórios Digitais: As Novas Fronteiras do Brasil.** Seminário Temático Preparatório para a 3ª CNCTI. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ciência, Tecnologia e Informação. 2005. Disponível em <[www.dpi.inpe.br/gilberto/present/territorios\\_digitais.ppt](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/present/territorios_digitais.ppt)>. Acesso em: ago. 2009.
- CAMPOS FILHO, Cândido Malta. **Cidades brasileiras: seu controle ou o caos; o que os cidadãos devem fazer para a humanização das cidades no Brasil.** 3.ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999 cap 1,p.5.
- CARVALHO, Silvana Sá de. **Áreas Livres para Ocupação Urbana no Município de Salvador: uma aplicação de tecnologias de geoprocessamento em análise espacial.** 2002. Disponível em: <[www.portalseer.ufba.br/index.php/ppgau/article/view/1544/972](http://www.portalseer.ufba.br/index.php/ppgau/article/view/1544/972)>. Acesso em: out. 2009.
- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede.** São Paulo.Paz e Terra. 1999.
- CASTRO, José Nilo de. **Direito Municipal Positivo.** 5ª edição. Belo Horizonte: Del Rey, 2001.
- CEARÁ. Prefeitura Municipal de Fortaleza. **Plano Diretor de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Fortaleza.** Secretaria de Finanças do Município de Fortaleza. Fortaleza/CE, 2007.
- COLIN, Silvio. **Uma Introdução à Arquitetura.** Rio de Janeiro: UAPÊ, 2000.
- CORDOVEZ, Juan C. G. **Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão Urbana. IN: Anais I Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.**Aracaju/SE, 17 e 18 de outubro de 2002. Disponível em <[http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa\\_pu\\_01.PDF](http://www.cpatc.embrapa.br/labgeo/srgsr1/pdfs/pa_pu_01.PDF)>. Acesso em: jan. 2010.
- COSTA, Helen de Camargos; SILVA, Marcos Vinícius Alexandre da. **Curso de GvSIG.**Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG. Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – IESA. Universidade Federal de Goiás – UFG.

- Disponível em <[http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/cursos\\_online/gvsig/](http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/cursos_online/gvsig/)>. Acesso: abr 2009.
- CULLEN, Gordon. **Paisagem urbana**. Lisboa: Edições 70, 2002.
- CUNHA, J.A. **A gestão municipal através de tecnologia de geoprocessamento e cadastro urbano: Gerenciamento de dados físicos e sócio-econômicos do município de Serra Negra do Norte - RN**. 2001. Dissertação de Mestrado - PPGEO, UFRN, 101p.
- DAVIS JR., Clodoveu Augusto. **Múltiplas Representações em Sistemas de informação Geográficos**. Tese de Doutorado em Ciências da Computação- UFMG, Belo Horizonte, 2000.
- DAVIS JR, Clodoveu Augusto; OLIVEIRA, Pedro Alves de. **SIG Interoperável e Distribuído para Administrações Municipais de Grande Porte**. Belo Horizonte, UFMG. Número 1 ano 2002 p. 121-141. Disponível em <[http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4\\_N1\\_PDF/ip0401davis\\_sig.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N1_PDF/ip0401davis_sig.pdf)>. Acesso em: mar. 2009.
- DAVIS JR., Clodoveu Augusto; FONSECA, Frederico Torres; BORGES, Karla Albuquerque de Vasconcelos. **A Flexible Addressing System for Approximate Geocoding**. PRODABEL- Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte, Belo Horizonte- MG, Brasil. 2003.
- DAVIS JR. Clodoveu Augusto.; SOUZA, Ligiane. Alves. de; BORGES, Karla Albuquerque de Vasconcelos. **Disseminação de dados geográficos na Internet**. In: CÂMARA, G. et al. (Org.). Banco de Dados Geográficos. São Paulo: MundoGEO, 2005. cap. 10, p. 341-366.
- DISTRITO FEDERAL. **Plano Diretor de Sinalização Viária do Distrito Federal**, instituído por meio do Decreto nº 19.372/8de 29/06/1988.
- DRUCK, Suzana; CARVALHO, Marília Sá.; CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antonio Miguel Vieira. **Análise Espacial de dados Geográficos**. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento- EBPA .Embrapa Cerrados. Planaltina- DF, 2004. 209 p.
- ERBA, Diogo Alfonso; OLIVEIRA, Fabrício Leal de; LIMA JUNIOR, Pedro de Novais. **Cadastro Multifinalitário como Instrumento da Política Fiscal e Urbana**. Rio de Janeiro-RJ, 2005.144 p.
- FILHO, Jugurta Lisboa; IOCHPE, Cirano; BORGES, Karla Albuquerque de Vasconcelos. **Reutilização de Esquema de Banco de Dados em Aplicações de Gestão Urbana**. Artigo originalmente apresentado no *I Latin American Conference on Pattern Languages of Programming (Sugar LoafPLOP)*, realizado de 3 a 5 de outubro de 2001, Rio de Janeiro. A ser publicado como Relatório Técnico da UERJ.
- FILHO, Marcello Benigno B. de Barros. ; SÁ, Lucilene Antunes C. M. de; GOMES, Heber Pimentel. **Utilização de SIG no monitoramento de Avarias em redes de abastecimento de água. IV SEREA - Seminário Hispano-Brasileiro sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água João Pessoa (Brasil), 2004**. Disponível em [http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/4serea/artigos/utilizacao\\_de\\_sig\\_co.pdf](http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/4serea/artigos/utilizacao_de_sig_co.pdf). Acesso em: dez. 2009.

- GENERALITAT VALENCIANA & IVER TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION S. A.  
**Manual de gvSIG.** Versão 1.1. em Português – Versão 0 Documento Inicial Novageo Solutions, 2007. Disponível em <[HTTP://www.gvsig.gva.es](http://www.gvsig.gva.es)>. Acesso em: mar. 2009.
- GRAEFF, Edgar Albuquerque. **Cadernos Brasileiros de Arquitetura. Edifício** São Paulo/SP, 1978.
- HOCHHEIM, Norberto. **Curso de cadastro técnico urbano.** Santa Maria – apostila, 1996.
- INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS – IPUF  
**Planejamento Urbano.** Florianópolis – SC. 2003. Disponível em:  
<<http://www.ipuf.sc.gov.br/planos.asp>>. Acesso em: jan. 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **Tutorial SPRING.**  
Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/index.html>>.  
Acesso em: 16 nov. 2009.
- LEITE, Marcos Esdras. **Geoprocessamento Aplicado ao estudo do Espaço Urbano: caso da Cidade de Montes Claros/MG.** Uberlândia – MG, 2006. Disponível em  
<[http://www.ig.ufu.br/posgrad/disserta/2006/marcos\\_esdras.pdf](http://www.ig.ufu.br/posgrad/disserta/2006/marcos_esdras.pdf)>. Acesso em: jan. 2010.
- LIMA, Paulo. **Intercâmbio de Dados Espaciais: Modelos, Formatos e Conversores.** São José dos Campos. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE. Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada. INPE, 2002. Disponível em <[http://www.dpi.inpe.br/teses/lima/dissertacao\\_lima.pdf](http://www.dpi.inpe.br/teses/lima/dissertacao_lima.pdf)>. Acesso em: ago. 2009.
- LIMA-MARQUES, 2007. **Arquitetura da Informação.** Disponível em  
<<http://aprender.unb.br/course/view.php?id=1014>>. Acesso em jun. 2009.
- MACEDO, Flávia Lacerda Oliveira. **Arquitetura da informação: aspectos epistemológicos, científicos e práticos.** 2005. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília – DF.
- MACHADO, Patrícia de Sá; MOURA, Ana Clara Mourão. **Projeto Piloto de Sistema de Informações Geográficas da Vila São Francisco das Chagas - Belo Horizonte/BH.** 27-53, 2002. Disponível em  
<[http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4\\_N1\\_PDF/ip0401samachado.pdf](http://www.ip.pbh.gov.br/ANO4_N1_PDF/ip0401samachado.pdf)>. Acesso em: dez. 2009.
- MEDEIROS, Cleyber Nascimento de. **Sistema de Informação Geográfica (SIG) como Ferramenta de Apoio à Gestão Pública : Caso do Município de Caucaia-CE,** texto para discussão nº 52, Governo do Estado do Ceará Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG), Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Fortaleza-CE, 2008. Disponível em  
<[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos\\_discussao/TD\\_52.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/textos_discussao/TD_52.pdf)>. Acesso em: ago. 2009.

- MEIRELLES, Margareth Simões Penello; CÂMARA, Gilberto; ALMEIDA, Claudia Marias de . **Geomática : Modelos e Aplicações Ambientais**. EMBRAPA, Brasília –DF, 2007 , 593 p.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Superior. **Manual de Obras DEDES/SESU**. Departamento de Desenvolvimento da Educação Superior, Brasília-DF, 2007.
- MORAES, André. F. de. **Um Modelo Representativo de Conhecimento para Aplicação da Mineração de Dados no Cadastro Técnico Urbano**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, 2003. Dissertação de Mestrado.
- MORAES, Júlia S. de ; TORRES, Ednildo A.: KIPERSTOK, Asher **Aplicação da Ferramenta SIG para Obtenção de Indicadores Energéticos em Edifícios**. XII Encontro Nacional de tecnologia do Ambiente Construído, Fortaleza, Ceará. 2008. Disponível em [http://www.teclim.ufba.br/site/material\\_online/publicacoes/pub\\_art76.pdf](http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/publicacoes/pub_art76.pdf)>. Acesso em: dez. 2009.
- MOREIRA, Maurício A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. Viçosa: UFV. 2003.
- MOURA, Ana Clara Mourão. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte. Ed. da Autora, 2003. 294p.
- MOURA, Ana Clara Mourão. **Reflexões Metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios**. Departamento de Cartografia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG. In.: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE p.2899-2906. Disponível em <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.13.14.41/doc/2899-2906.pdf>>. Acesso em: dez. 2009.
- NETO, Romildo Toscano de Brito. **Potencialidades e aplicações de Servidores de Dados Geográficos Interoperáveis**. Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, 2008. Disponível em <[http://www.geoprocessamento.cefetpb.edu.br/monografias/Romildo\\_Toscano.pdf](http://www.geoprocessamento.cefetpb.edu.br/monografias/Romildo_Toscano.pdf)>. Acesso em: jan. 2010.
- NUNES, Hugo Miguel Pedro. **Geoprocessamento como Ferramenta de Apoio à Gestão do Campus Universitário Darcy Ribeiro**. Monografia apresentada ao Curso de Pós-graduação da Universidade de Brasília. Brasília/DF. 2007.24 p.
- OLIVEIRA, Pedro Alves de ; OLIVEIRA, Maria Piedade G. **Usos de um sistema de Informação Geográfica em Cadastro Técnico Municipal: A experiência de Belo Horizonte**, Informática Pública, Belo Horizonte/MG. Vol 7, 2005.
- QUEIROZ, Gilberto Ribeiro; FERREIRA, Karine Reis. **Tutorial sobre Bancos de Dados Geográficos – GeoBrasil** . INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006.

- REOLON, Cleverson Alexsander. **Geotecnologias à cartografia temática: GvSIG**. Marechal Cândido Rondon, Paraná-Brasil. AGB, 2008, 54 p.
- ROCHA, Luciana Vargas da. **Sistema de Informação Geográfica: Histórico**. Instituto de Informática – UFRGS. Disponível em <<http://www.linkedin.com/groupInvitation?groupID=142273&sharedKey=7059934F08FE>>. Acesso em: jan. 2010.
- RODRIGUES, Marcos. **Introdução ao geoprocessamento**. In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, 1, S. Paulo. Anais... S. Paulo; EPUSP, 1990, V.1,p. 1-26.
- SANTA ROSA, Antonio Nuno de Castro. **Modelagem de Dados Espaciais usando expert systems**. Apostila. Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, UnB.Brasília-DF, 2007.
- SANTOS, Alexandre Rosa dos. **ArcGIS 9.1 Total : Aplicações para Dados Espaciais**. Vitória-ES. Fundagres,2007, 226 p.
- SANTOS, Julio de Faria. **Sistemas de Informações Geográficas da Faculdade de Tecnologia**. Projeto Final de Estágio Supervisionado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília/DF, 2000.
- SANTOS, Milton. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo, Hucitec, 1978.
- SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.
- SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. São Paulo.Hucitec, 1996.
- SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. São Paulo : Record, 2000.
- SILVA, Ana Paula Bertani. **Emprego de Tecnologias CAD/SIG na Especialização de Informações do BIC de Cadastro Urbano Municipal**. Santa Maria, RS. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós- Graduação em Geomática, Universidade Federal de Santa Maria, 2004. Disponível em <[http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1151](http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1151)>. Acesso em julho de 2009.
- SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-Referenciadas : conceitos e fundamentos**. Campinas, SP. Editora da Unicamp, 1999.
- SIMÕES, Carlos Rafael Menin; BASTOS, Lia Caetano. **Um Sistema de Informações Geográficas para auxiliar a administração Universitária: Desenvolvimento de um Protótipo para a UFSC**. In.: Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, INPE, 2003. p.1011-1018. Disponível em: <[http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.15.00.08/doc/09\\_239.pdf](http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.15.00.08/doc/09_239.pdf)>. Acesso em: dez. 2009.

- SOLGATE, Vanessa Rocha. **Apostila sobre o Banco de dados PostgreSQL**. 2005. Disponível em < <http://www.unesp.br/gs/treinamento/graduacao/apostilaPostgre.pdf>>. Acesso em: jan. 2009.
- SOUZA, Macelo Lopes de. **Mudar a cidade; uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.560p.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV/DENA/PRC **Levantamento Geral de Área Física da UnB.**, Julho de 1998.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Centro de Planejamento Oscar Niemeyer. **Plano Diretor Físico do Campus Universitário Darcy Ribeiro**. Brasília,1998. 83 p.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Centro de informática/CDP. **Documento de Visão do Produto - DVP**, referente ao Sistema de Informações Geográficas dos espaços físicos da UnB – SEF, 2008.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Centro de informática/CDP. **Documento de Abertura do Projeto – DAP**, referente ao Sistema de Informações Geográficas dos espaços físicos da UnB – SEF, 2008.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Centro de informática/CDP. **Documento de Regras e Mensagens – DRM**, referente ao Sistema de Informações Geográficas dos espaços físicos da UnB- SEF, 2008.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV/DENA/PRC. **Manual do Sistema de Sinalização da Universidade de Brasília**, Brasília-DF.Abril 2007.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Coordenadoria de Cadastro e Comunicação Visual/CCV/DENA/PRC. **Registro Arquitetônico da Universidade de Brasília**. Publicação em andamento na UnB, 2010.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Conselho Diretor da Fundação Universidade de Brasília. **Assim é a Universidade de Brasília**. Composto e impresso no Serviço Gráfico do Senado Federal – de 20 a 25.10.1969. 59 p.

### **ala**

Subdivisão de um prédio de grandes dimensões, fracionando-o de maneira independente do bloco. É nomeada pelos pontos cardeais e não influencia no endereçamento do prédio;

### **ambiente**

Menor fração de um espaço físico, interno à edificação. É endereçado.

Utiliza-se o termo “Ambiente” para designar um espaço físico interno fechado, como salas de aula, laboratórios, salas de reuniões, etc.

### **área acadêmica**

Relativa ao ensino e promoção de atividades artísticas, literárias, científicas e físicas, sobretudo universitárias.

### **área construída coberta**

Soma das áreas dos pavimentos, sob a projeção.

### **área construída descoberta**

Área descoberta livre, pavimentada ou não que se encontra dentro do edifício ou entre ele e a cerca ou muro. (jardim externo não conta como área construída)

### **área construída**

A área total das edificações cobertas que integram o patrimônio da instituição ou que estejam sob a sua administração.

### **área cultivada**

Qualquer área não urbanizada que exija manutenção sistemática, sendo considerada, entre outras: Jardins, hortas, plantações, áreas de plantio experimental, etc.

### **área da cobertura**

Área de cobertura da edificação.

### **área de ocupação**

Área construída coberta + área construída descoberta, referente ao pavimento térreo da edificação. Considerar a área construída que não se encontra sob a projeção da cobertura. Não incluir as calçadas. No caso de cercamento, entrará toda a área cercada (delimitada).

### **Área de uso comum**

É a área que pode ser utilizada em comum por todos os usuários do edifício ou ambientes, sendo livre o acesso e o uso, de forma comunitária, Por exemplo: portaria do edifício, áreas de lazer, corredores de circulação, escadas.

### **área do pavimento**

Área a partir da alvenaria ou do perímetro da edificação, sob a projeção.

**área física**

Todo e qualquer espaço físico imóvel que integre o patrimônio da Instituição ou que seja sob sua administração.

**área não construída**

Qualquer área não considerada como área construída.

**área não cultivada**

Qualquer área não urbanizada não considerada como área cultivada, sendo considerada, entre outras: áreas servidas como caminhos rústicos em espaços rurais; áreas Convencionais de criação animal; currais ao ar livre.

**área não urbanizada**

Qualquer área não construída, não considerada como área urbanizada, sendo considerada, entre outras: áreas servidas como caminhos rústicos em espaços rurais; áreas sem exigência de infra-estrutura especial (jardim, hortas, plantações, etc)

**área pavimentada**

Todo e qualquer espaço físico imóvel que possui revestimento do chão de uma estrada ou rua. Ação de pavimentar. O ato ou efeito de calçar (uma rua, uma estrada).

**área total construída**

Soma das áreas construída coberta + área construída descoberta. Área coberta do edifício se o beirado tiver até 1,5m não considerar área construída. Se o beirado tiver mais de 1,5m conta a projeção do piso como área construída.

**área urbana**

O conjunto de elementos do quadro urbano que constitui um bairro ou cidade: a situação geográfica, o sistema viário, o loteamento, a dimensão, a forma das quadras, os vazios e o estilo das edificações.

**área urbanizada**

Qualquer área não construída, dotada de infra-estrutura para ocupação (rede de energia elétrica, água, esgoto, vias de acesso e tráfego), a exigir manutenção sistemática, sendo considerada, entre outras: vias de circulação; áreas descobertas para prática desportiva.

**área útil**

Área interna do prédio ou de ambientes.

**arquitetura**

Arte de compor e construir edifícios para qualquer finalidade, tendo em vista o conforto humano, a realidade social e o sentido plástico da época em que se vive. Uma das artes mais antigas. Escritos medievais são ilustrados com Deus segurando compasso e esquadro, uma alusão ao arquiteto do universo.

**arquivo vetorial**

Arquivo gráfico cujas informações estão armazenadas sob a forma vetorial, ou seja, por coordenadas, formando pontos, linhas e polígonos.

**arte fixa**

Atividade humana ligada a manifestações de ordem estética, feita por artistas a partir de percepção, emoções e ideias, com o objetivo de estimular essas instâncias de consciência em um ou mais espectadores.

**atributos dos dados**

Aquilo que é próprio de alguém ou de alguma coisa, qualidade, símbolo, emblema.

**beirado**

Avanço da cobertura além do perímetro do edifício. Não é beirado onde tem a cobertura com elementos verticais de apoio.

**bloco**

É determinado a partir da clara subdivisão do edifício em partes distintas. Tal subdivisão não se baseia apenas na análise da planta baixa, mas principalmente na percepção que se tem quando nele se está. A determinação do bloco tem o objetivo de melhor orientar a comunidade universitária sobre a localização do espaço físico. Ele é identificado por letras: Bloco A, B, C, etc. Está presente no endereçamento. Em “AT-43/9”, “A” significa o bloco.

**cadastro**

Registro das características (extensão, natureza, área, uso, nome, etc.) de determinado local ou objeto.

**campus**

(*campi*, no plural) é a palavra latina que deu origem ao termo português *campo*. Geralmente é sinônimo de polo, e refere-se a um local onde uma instituição ou conjunto de instituições, de ensino ou de investigação científica ou tecnológica, tem uma parte ou a totalidade dos seus serviços, nomeadamente salas de aula e laboratórios. Quando se refere a uma estabelecimento de ensino, *campus* pode ser sinônimo de cidade universitária, principalmente se as dimensões forem consideráveis

**capacidade**

É a quantidade de pessoas que podem desenvolver confortavelmente uma atividade em determinado espaço físico. Essa quantidade é obtida conforme critérios da administração superior da UnB. Para salas de aula a quantidade máxima de alunos é obtida pela divisão da área total por 1,20m.

**categoria**

Cada uma das classes em que se dividem as idéias ou os termos.

**classe**

Entidade lógica que satisfaz a certos axiomas, e que se pode representar intuitivamente como uma coleção de objetos.

**centro de custo**

Subdivisão administrativa da UnB, baseada na Estrutura Organizacional da Universidade.

**centróide**

Elemento gráfico que guarda os atributos do banco de dados da entidade que o envolve.

**comunicação visual**

Conjunto de elementos que buscam maior eficácia na transmissão visual de mensagens verbais ou não verbais.

**comunicação visual**

Conjunto de conhecimentos e técnicas que buscam maior eficácia na transmissão visual de mensagens, sejam elas verbais ou não verbais. Denominação genérica mais recente adotada para designar as atividades do design gráfico, Weg-design, animação e outras criações em mídias não impressas.

**coordenada cartesiana**

As coordenadas cartesianas são utilizadas para identificar a posição de um ponto no espaço semelhantemente à localização de uma rua utilizando um guia da cidade.

**coordenada geográfica**

Conjunto de elementos que determinam a posição de um ponto na esfera terrestre.

**dados**

Consistem nos atributos que dão significado e unidade às entidades.

**dado alfanumérico**

Dado relativo a uma classificação estabelecida com letras de um alfabeto ou com números.

**dado espacial (geográfico)**

Dado com referência espaço-temporal relacionado à superfície terrestre. Utiliza coordenadas x, y e z.

**dado estatístico**

É o resultado da observação de um atributo/variável qualitativa ou quantitativa.

**diagramação**

Disposição de todos os elementos que integram o projeto gráfico de determinada peça (folheto, cartão de visita, capa de revista, etc.) buscando funcionalidade e harmonia.

**edificação**

Obra arquitetônica.

**edificação descoberta**

Edificação sem cobertura. Ex. teatro de arena, concha acústica.

**endereçamento**

É o número constante do ambiente. O endereçamento do ambiente tem o seguinte padrão: bloco, pavimento e número do ambiente

**endereço**

Conjunto formado pelo nome do *Campus* ou Unidade Dispersa, nome do prédio e código da sala. Ex: *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, Gleba A PRC, BT-31/6. *Campus* UnB-Planaltina, AT-10/5. Edifício Ceilândia, AT-15/3. HUB, Unidade I, AT-30/10.

**entidades**

Conjunto de elementos ou objetos tomados como unidades básicas para coleta de dados.

**equipamentos**

Equipamentos diversos existentes no *campus*. Ex. caixa eletrônico, telefone público, bebedouro.

**espaços descobertos**

Espaços sem cobertura, ao ar livre. Ex. praças.

**espaço físico**

Conteúdo limitado e definido por sistemas de coordenadas cartesianas ou geográficas, onde um objeto pode ser localizado.

Espaço físico é um termo geral, incluindo áreas internas e externas às edificações, como: salas, corredores, estacionamentos, praças, etc.

**estrutura**

Maneira como um edifício ou uma coisa qualquer é construída, organizada e disposta. Maneira como as partes de um todo estão dispostas entre si: estrutura do corpo humano.

**estrutura organizacional**

Organização, disposição e ordem dos elementos essenciais que compõem a organização de uma instituição ou serviço.

**fauna**

É o termo coletivo para a vida animal de uma determinada região ou período de tempo.

**flora**

É o conjunto de táxons de plantas (geralmente, apenas as plantas verdes) características de uma região.

**fundações**

Termo utilizado na engenharia para designar as estruturas responsáveis por transmitir as solicitações das construções ao solo. Existem diversos tipos de fundação e são projetadas levando em consideração a carga que recebem e o tipo de solo onde vão ser construídas.

**geometria descritiva**

Que tem por objeto representar as figuras do espaço por figuras planas projetadas sobre dois planos perpendiculares, um horizontal outro vertical.

**geoprocessamento**

É um conjunto de conceitos, métodos e técnicas erigido em torno do processamento eletrônico de dados que opera sobre registros de ocorrência georreferenciados, analisando suas características e relações geotopológicas para produzir informação ambiental.

**georreferenciamento**

Tornar as coordenadas de um mapa ou imagem conhecidas num dado sistema de referência.

**gleba**

Grande área de terreno, normalmente ainda não parcelado.

**hierarquia**

Distribuição ordenada dos poderes; ordem e subordinação de poderes civis, eclesiásticos e militares.

**Indicador**

É o parâmetro que medirá a diferença entre a situação desejada e a situação atual. O indicador permite quantificar um processo.

**iluminação geral**

Ação ou efeito de iluminar ou iluminar-se. Irradiação da luz do sol ou da chama. Estado do que é alumado.

**imóvel**

Bens que não são suscetíveis de mobilidade e não podem ser deslocados sem alteração da forma. Edifícios, praças, terrenos, etc.

**informação cartográfica**

São informações que vem de mapas, cartas topográficas e plantas de arquitetura.

**informação**

Entende-se obtenção ou ganho de conhecimento, por procedimentos logicamente aceitáveis.

**infraestrutura**

Um conjunto de elementos estruturais que enquadram e suportam toda uma estrutura. O termo possui diversas acepções em diferentes campos, mas o mais comum é o referente aos sistemas viários, de esgotos e de fornecimento de energia de uma cidade ou região.

**instalações**

Ação de instalar ou instalar-se; inauguração, começo.

Ação de pôr no lugar um aparelho, uma rede elétrica e eletrônicas, de telefonia, de drenagem de águas pluviais, mecânicas e de utilidades, gás combustível, vapor, ar comprimido, vácuo e oxigênio e prevenção e combate a incêndio.

**lay out**

Representação gráfica da distribuição espacial de um prédio ou terreno.

**lay-out**

É um desenho que permite visualizar o projeto, destacando a disposição e aspectos principais de seus elementos constituintes. Quando destinado ao cliente, deve simular o produto final com a melhor aproximação possível.

**layer**

Camadas de informações de arquitetura, paisagismo, engenharia, etc.

**localização geográfica**

É o ponto exato onde ocorre um fenômeno. Esse fenômeno pode ser uma cordilheira, um rio, uma fronteira, um bairro, etc. Ponto exato na geografia se dá pelas coordenadas geográficas (latitudes e longitudes).

**localização urbana**

Local em que um campus ou unidade dispersa se encontra.

**localização virtual**

Ato de localizar virtualmente espaços físicos.

**malha urbana**

É a composição de caminhos pavimentados (asfaltados) ou não de uma cidade. Mais conhecida como malha viária, são as ruas, avenidas e rodovias que cortam uma cidade.

**mapa temático**

Representação gráfica, sobre um mapa básico (topográfico), geográfico ou hidrográfico), de sínteses, de pesquisa e estudos de temas variados como por exemplo, agrícolas, arqueológicos, climáticos, econômicos, etc.

**marca escultural**

Mega-light localizados nos principais acessos dos *Campi*. Atualmente somente um foi instalado no início da L3 Norte.

**mobiliário Fixo**

São os móveis fixos, como os balcões nas entradas da FT, BCE. Também contempla as cabines telefônicas, postes, bancos, placas, lixeiras, etc, dispostos ou instalados em um espaço físico.

**mobiliário Urbano**

Conjunto dos equipamentos instalados em logradouros públicos para uso da população: cabines telefônicas, lixeiras, abrigos, quiosques, postes de luz, bancos de praça, placas de sinalização, letreiros, outdoors, backlight etc.

**mobilidade**

Mobilidade Urbana: é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável

**módulo**

Subdivisão de um prédio de grandes dimensões que em sua planta baixa possua partes que se repetem. O módulo não influencia no endereçamento do prédio e é indicado por números.

**monumentos**

Obra de arquitetura ou de escultura destinada a transmitir ou a perpetuar para a posteridade a lembrança de um grande vulto ou de um acontecimento. Edifício público notável pela sua grandeza ou pela sua magnificência.

**nomenclatura**

Nome de determinado ambiente, edificação ou espaço ao ar livre.

**órgão interno**

Instituição que tem o encargo de aplicar uma legislação.

**órgão externo**

Instituição que tem o encargo de aplicar uma legislação.

**organograma**

Representação gráfica da estrutura organizacional de uma instituição, que indica os seus componentes e as relações entre eles.

**ortofoto**

É uma imagem fotográfica que foi retificada diferencialmente para remover qualquer distorção de geometria (posição e inclinação) e deslocamentos devido ao relevo.

**painel ilustrativo**

Expõe em ambientes internos a Planta de Situação do *Campus*, a imagem de satélite ou alguma outra imagem em vinil adesivo.

**painel**

Placa de madeira ou metal contendo indicações.

**paisagismo**

Conjunto de elementos de vegetação que integram o prédio ou o logradouro público.

**pavimento**

Designa a base horizontal de uma determinada construção (ou as diferentes bases de cada andar de um edifício) que serve de apoio às pessoas, animais ou qualquer peça de mobiliário.

**perímetro da edificação**

Projeção da área de cobertura em que o limite de piso, alvenaria ou pilar se encontra dentro desta área de projeção desde que não seja balançado.

**pictograma**

O mesmo que glifo. Símbolo gráfico muito utilizado em sinalização por permitir e codificação rápida. Pode ser também um diagrama que representa dados por meio de imagens. Um ponto de interrogação, por exemplo, em um quiosque na rua, indica que ali é um local de informações.

**piso podotátil**

O piso podotátil tem a função de orientar as pessoas que estão caminhando em um determinado lugar, principalmente aqueles com deficiência visual, informando possíveis obstáculos.

**placa**

Folha de metal mais ou menos espessa; chapa; lâmina.

Lâmina metálica fixa em parede, que sustenta, na parte inferior, vela ou candeeiro.

**planta cadastral**

Planta baixa com registro da situação atual de um espaço físico.

**planta de arquitetura**

Traçado ou desenho, representando a projeção horizontal de um edifício, cidade, etc.

**ponto de ônibus**

Local de parada de ônibus/autocarro de transporte público, onde os passageiros embarcam ou desembarcam.

**planta de situação**

Planta baixa com a locação das edificações no terreno.

**processamento gráfico**

Ato de processar os dados contidos em um desenho ou figuras geométricas.

**processamento de imagens**

Ato de processar os dados de uma representação, reprodução ou imitação da forma de uma pessoa ou objeto.

**processos**

É o conjunto seqüencial e peculiar de ações que objetivam atingir uma meta. É usado para criar, inventar, projetar, transformar, controlar, manter e usar produtos ou sistemas.

**projeção cartográfica**

Ação ou efeito de projetar; lanço; arremesso.

Geom. Figura que se obtém em um plano baixando sobre esse plano perpendiculares de todas as pontas do objeto que nele se pretende representar.

Imagem iluminada refletida num plano.

**rede de instalação**

Registro dos elementos e das dimensões da rede de eletricidade, telefonia, esgoto, água, drenagem e águas pluviais, prevenção e combate a incêndio, etc.

**região administrativa**

Subdivisão política do Distrito Federal.

**registro histórico**

Histórico de informações de dados alfanuméricos e espaciais num determinado tempo e espaço.

**revestimento**

Ato ou efeito de revestir.

Matéria ou substância (tinta, argamassa, madeira) que estendemos sobre a superfície de um corpo, para protegê-lo, orná-lo, dar-lhe melhor aparência.

**senalização**

Arranjo de elementos gráficos, associados ou não a palavras, que transmitem informações práticas ao público.

**senalização viária**

Conjunto de elementos de comunicação visual. Instalação, disposição, conjunto de sinais numa ferrovia, na entrada de um porto, no trânsito urbano, nas rodovias.

**SGBD**

Sistema Gerenciador de Banco de Dados que armazena em suas tabelas os atributos dos objetos geográficos e arquivos gráficos separados para guardar as representações geométricas desses objetos.

**sistemas**

Conjunto estruturado de objetos e atributos com limites definidos, capaz de expressar a própria dinâmica e as relações de inserção com o restante da realidade.

**Sistema de Informação Geográfica (SIG)**

É aplicado para sistemas que realizam tratamento computacional de dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica.

**superfície terrestre**

É o terreno da superfície do planeta terra, sendo que 70.8% é coberta por água. Os 29,2% consiste em montanhas, desertos, planícies, planaltos e outras geomorfologias.

**topografia**

Configuração do relevo de um terreno com a posição de seus acidentes naturais ou artificiais.

**topologia**

Estrutura de relacionamentos espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que podem se estabelecer entre objetos geográficos.

**totem**

Referente ao design. Peça sinalizadora vertical, geralmente fixada no chão, suporte vertical de forma alongada, altura variável, auto sustentável, que pode receber mensagens. Sua função pode ser de identificação – muito utilizada para o comércio em geral – ou de direcionamento. O nome designa peça a ser usada tanto em espaços externos como internos.

**unidades dispersas**

Edifícios da UnB que não estão em um de seus *Campi*. Por exemplo: Edifício OK, Casa Oscar Niemeyer, Edifício Ceilândia, Fazenda Água Limpa, etc.

**uso**

Utilização de um espaço físico, ambiente, etc. O Uso pode ser assim dividido:

Macro uso: educacional;

Ocupação: UnB ou extra-UnB;

Uso: acadêmico, acadêmico/administrativo, administrativo, administrativo/acadêmico, de serviço, comerciais, de saúde, de esporte, cultura, lazer/recreação, residencial, industrial, religioso;

Área acadêmica: saúde, da terra, humanas, Acadêmico exatas;

Caracterização: ensino, pesquisa, extensão;

Tipo: privativo, coletivo, comum, individual;

Classe: acervo, estocagem, aula, apoio, assessoria, unidade, espaço livre, etc;

Tipo: 2º grau, graduação, pós-graduação;

Turno: matutino, vespertino, noturno;

Periculosidade: de risco 1, de risco 2, de risco 3;

Responsabilidade pelo espaço: propriedade e uso, somente propriedade ou somente uso.

**vagas de estacionamento**

Lugar para estacionar um veículo. Parque de estacionamento. Lugar onde se estaciona.

**APÊNDICE I - Tabelas Alfanuméricas utilizadas para a elaboração do cadastro técnico espacial dos espaços físicos da Universidade de Brasília**

A seguir descreve-se as tabelas componentes do banco de dados ‘dbbce’, caracterizadas pelo nome do campo, tipo de dados, descrição e composição da chave primária.

A tabela ‘**localizacao\_urbana**’ é composta de 21 campos, armazenando dados sobre características físicas e organizacionais dos objetos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB, podendo ser considerada como uma das tabelas principais. Possui como chave primária o campo ‘id\_localizacao\_urbana’(número de identificação do *Campi* ou Unidade Dispersa).

**Tabela 1** – Composição da Tabela ‘localizacao\_urbana’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_localizacao_urbana	integer	Chave primária
tipo_loc_urbana	varchar 45	Tipo referente a localização urbana
nome_loc_urbana	varchar (45)	Nome da localizacao urbana
endereço	varchar (45)	Endereço da localização urbana
país	varchar (20)	Nome do País
uf	varchar (20)	Unidade da federação
cidade	varchar 20	Cidade do df
cep	real	CEP do local
regiao_administrativa	varchar (45)	Região administrativa do df
bairro_setor	varchar (45)	Indica o bairro em que se encontra
data_inauguracao	date	Indica a data de inauguração
data_implantacao	date	Indica a data de implantação
situacao_imobiliaria	varchar(45)	Situação imobiliária da localização
data_inicio_ocupacao	date	Data de início da ocupação
data_termino_ocupacao	date	Data do término da ocupação
area_terreno(m2)	float	Indica a área do terreno
area_urbanizada(m2)	float	Indica a área urbanizada
area_cultivada(m2)	float	Indica a área cultivada
area_não_cultivada(m2)	float	Indica a área não cultivada
motivo_desocupacao	varchar 45	Motivo da desocupação
historico	varchar 45	Indica o histórico da localização urbana

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**gleba**’ é uma tabela do tipo metadados. Existe com o objetivo de fornecer informações para a tabela “localizacao\_urbana”, minimizando a redundância de dados. Possui como chave primária o campo ‘id\_gleba’.

**Tabela 2** – Composição da Tabela ‘gleba’

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_gleba	integer	Chave primária
localizacao_urbana	varchar 45	Tipo referente a localização urbana
gleba_nome	integer	Indica a gleba
area_terreno(m2)	float	Área do terreno
area_urbanizada(m2)	float	Área urbanizada
area_não_urbanizada(m2)	float	Área não urbanizada
area_cultivada(m2)	Float	Área cultivada
area_não_cultivada	Float	Área não cultivada

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**edificacoes**’ armazena dados sobre os edifícios. É também uma das principais tabelas armazenando 20 campos, relacionando-se com várias tabelas, relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_edificacao’.

**Tabela 3** – Composição da Tabela ‘edificacoes’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_edificacao	integer	Chave primária
sigla_edificacao	varchar(20)	Referente a sigla da edificação
nome_edificacao	varchar(45)	Nome da edificação
complemento	varchar(45)	Complemento da edificação
CEP	real	CEP do local
situacao_imobiliaria	varchar(45)	Situação imobiliária
area_construida_coberta	float	Área construída Coberta
area_construida_descoberta	float	Área construída Descoberta
area_cobertura	float	Área_Cobertura
area_ocupação	float	Área de ocupação
area_jardim	float	Área de jardim
data_implantacao	date	Data da Implantação
data_inicio_obra	date	Data de Início da Obra
data_termino_obra;	date	Data de Término da Obra;
data_inauguração	date	Data de inauguração
data_inicio_ocupacao	date	Data do início da ocupação
data_termino_ocupacao	date	Data de Término da ocupação
motivo_desocupacao	varchar(45)	Motivo da desocupação
autor_projeto	varchar(450)	Autor do Projeto
historico	varchar(255)	Historico

**Fonte:** Dados da pesquisa

As quatro tabelas apresentadas a seguir, ‘**ala**’, ‘**bloco**’, ‘**pavimento**’ e ‘**modulo**’, são tabelas do tipo metadados; existem com o objetivo de fornecer informações para a tabela

‘edificacoes’, minimizando a redundância de dados. Possuem como chave primária os campos ‘id\_ala’, ‘id\_bloco’, ‘id\_pavimento’, e ‘id\_modulo’.

**Tabela 4** – Composição da Tabela ‘ala’

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_ala	integer	Chave Primária
ala_nome	varchar(20)	Indica a ala

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 5** – Composição da Tabela ‘bloco’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_bloco	integer	Chave Primária
bloco_nome	varchar(20)	Indica o bloco

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 6** – Composição da Tabela ‘pavimento’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_pavimento	integer	Chave Primária
pavimento_nome	varchar(45)	Indica o pavimento

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 7** – Composição da Tabela ‘modulo’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_modulo	integer	Chave Primária
modulo_numero	integer	Indica o número do modulo

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**ambiente**’ armazena dados sobre os ambientes dos edifícios. É também uma das principais tabelas armazenando 14 campos, relacionando-se com as tabelas ‘uso’, ‘nomenclatura’, ‘órgão\_interno’, ‘orgao\_externo’, ‘edificação’ e ‘infraestrutura’, relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_ambiente’.

**Tabela 8** – Composição da Tabela ‘Ambiente’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_ambiente	integer	Chave primária
id_orgao_externo	integer	Chave estrangeira
id_orgao_interno	integer	Chave estrangeira
Id_nomenclatura	integer	Chave estrangeira
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
id_uso	integer	Chave estrangeira
ambiente_nome_	varchar(45)	Indica nome do ambiente
endereço_principal	varchar(45)	Indica o endereço principal
endereço_secundario	varchar(45)	Indica o endereço secundario
area_util_m2	float	Indica a área util (m2)
pe_direito_ml	float	Indica o pé direito (ml)
placa_enderecamento	varchar(45)	Indica se tem placa de enderecamento
placa_nomencl_pictograma	varchar(45)	Indica se tem placa de nomenclatura/pictograma
placa-nomencl_conjunto_ambiente	varchar(45)	Indica se tem placa de nomenclatura/conj.ambiente

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**uso**’ armazena dados sobre os usos dos edifícios. É também uma das principais tabelas armazenando 13 campos, relacionando-se com as tabelas ‘edificações’, ‘edificacoes\_descobertas’ e ‘ambientes’, numa relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_uso’.

**Tabela 9** – Composição da Tabela ‘Uso’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_uso	integer	Chave primária
ambiente_nome	varchar(45)	Indica o nome do ambiente
macro_uso	varchar(45)	Indica o macro_uso
ocupacao	varchar(45)	Indica ocupacao
uso	varchar(45)	Indica o uso
area_academica	varchar(45)	Indica a área academica
caracterizacao	varchar(45)	Indica a caracterização
nivel	varchar(45)	Indica o nível
tipo-1	varchar(45)	Indica o tipo-1
classe	varchar(45)	Indica a classe
tipo_2	varchar(45)	Indica o tipo_2
turno	varchar(45)	Indica o turno
periculosidade	varchar(45)	Indica a periculosidade

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**nomenclatura**’ armazena dados sobre a nomeação de espaços das edificações cobertas e descobertas. Relaciona-se com a tabela ‘ambiente’, sendo a relação de um para muitos.

**Tabela 10** – Composição da Tabela ‘Nomenclatura’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_nomenclatura	integer	Chave primária
denominação	varchar(45)	Nome do ambiente
id_ambiente	integer	Chave estrangeira

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**espacos\_descobertos**’ armazena dados sobre os espaços que se encontram na malha urbana e que são descobertos. É uma tabela independente, relacionando-se com as tabelas ‘localização\_urbana’, ‘edificações\_descobertas’, ‘mobilidade’ e ‘estacionamento’ numa relação do tipo um para muitos.

**Tabela 11** – Composição da Tabela ‘espacos\_descobertos’.

Nome do Campo	Tipo de Dados	Descrição
id_espacos_descobertos	integer	Chave primária
nome	varchar(45)	Nome do espaço descoberto
localização	varchar(45)	Onde se localiza o espaço descoberto
comprimento	float	Indica o comprimento
largura	float	Indica a largura
area (m2)	float	Área em m2

area_total_construida(m <sup>2</sup> )	float	Area total construída(m <sup>2</sup> )
data_inicio_obra	date	Data do inicio da obra
data_termino_obra	date	Data do termino da obra
autor_projeto	varchar( 20)	Autores do projeto
historico	varchar( 45)	Historico
documentos_anexos	varchar( 45)	Documentos_anexos

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**edificacoes\_descobertas**’ armazena dados sobre as edificações descobertas. Relaciona-se com as tabelas ‘espacos\_descobertos’ e ‘uso’, sendo a relação de um para muitos.

**Tabela 12** – Composição da Tabela ‘edificacoes\_descobertas’.

Nome do Campo	Tipo de dados	Descrição
id_edificacao_descoberta	integer	Chave Primária
id_uso	integer	Chave estrangeira
id_espacos_descobertos	integer	Chave estrangeira
edificacao_descoberta_nome	varchar(45)	Indica o nome da edificacao descoberta
comprimento	integer	Indica o comprimento
largura	integer	Indica a largura
area_(m2)	float	Indica a área(m2)
area_total_construida(m2)	float	Indica a área total construida (m2)
data_inauguração	date	Data de inauguração
data_inicio_obra	date	Data de início da obra
data_termino_obra	date	Data do termino da obra
data_inauguração	date	Data da inauguração
data_inicio_ocupação	date	Data do inicio da ocupação
data_termino_ocupacao	date	Data do término da ocupacao
documentos_anexo	varchar(255)	Indica documentos_anexo
historico	varchar(255)	Indica historico
autores_projeto	varchar(45)	Indica os autor(es) do projeto

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**mobilidade**’ é relacionada à tabela ‘espacos\_descobertos’. Possui como chave primária o campo ‘id\_mobilidade’.

**Tabela 13** – Composição da Tabela ‘mobilidade’.

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_mobilidade	integer	Chave primária
mobilidade_nome	varchar(45)	Caracterizar calçadas, ciclovias e vias
comprimento	integer	Indica o comprimento
largura	integer	Indica a largura
area (m2)	float	Indica a área em m2
area_outros(m2)	float	Indica outras áreas em m2
area_total_construida(m <sup>2</sup> )	float	Indica área total construída em m <sup>2</sup>
meio_fio	varchar	Indica presença de meio-fio
possui_piso_podotatil?	varchar	Indica presença ou não de piso
possui_rampa?	varchar	Indica presença ou não de rampa

qtd_Rampas	integer	Indica quantidade de rampas
Piso_tipo	varchar	Indica tipo de piso
data_inicio_obra	date	Data de Início da Obra
data_termino_obra	date	Data de término da Obra
autores_projeto	varchar 20	Indica autores do projeto
histórico	varchar 45	Histórico
documentos_anexos	varchar	Documentos anexos

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**estacionamento**’ é relacionada à tabela ‘**espacos\_descobertos**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_estacionamento**’.

**Tabela 14** – Composição da Tabela ‘**estacionamento**’.

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_estacionamento	integer	Chave primária
id_espacos_descobertos	integer	Chave estrangeira
estacionamento_nome	varchar(45)	Caracterizar nome
no_vagas_comuns	integer	Indicar número de vaga comuns
no_vagas_deficiente	integer	Indica número de vaga deficiente
no_vagas_idosos	integer	Indica número de vaga idosos
no_vagas_Carga_descarga	integer	Indica número de vaga carga/descarga
no_vagas_privativas	integer	Indica número de vaga privativas
no_vagas_onibus_van_caminhão	integer	Indica número de vaga ônibus, van e caminhão
nro. vagas Motocicleta	integer	Indica número de vaga motocicleta
no_vagas_ambulancia	integer	Indica número de vaga ambulância
no_vagas_bombeiro	integer	Indica número de vaga bombeiro
no_vagas_outros	integer	Indica número de vaga outros
area_pavimentada (m <sup>2</sup> )	integer	Indica a área pavimentada
area_Jardim (m <sup>2</sup> )	integer	Indica a área de jardim
data_inicio_obra	date	Data do inicio da obra
data_termino_obra	date	Data do término da obra
tipo_piso	varchar(20)	Indica o tipo de piso
autor(es)projeto	varchar(45)	Indica o autor(es) do projeto
histórico	varchar(255)	Indicar o histórico

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**elementos\_componentes**’ é uma tabela independente, relacionando-se com as tabelas ‘**edificacoes**’, ‘**ponto\_onibus**’, ‘**obras\_artes\_fixas\_monumentos**’, ‘**fauna\_flora**’ e ‘**mobiliário\_fixo Equipamentos**’ numa relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘**id\_elementos\_componentes**’.

**Tabela 15** – Composição da Tabela ‘**elementos componentes**’.

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_elemento_componente	integer	Chave primaria
id_edificacoes	integer	Chave estrangeira
elemento_componente_nome	varchar(45)	Indica o elemento e componente
historico	varchar(255)	Indica o histórico

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**ponto\_onibus**’ é relacionada à tabela ‘**elementos\_componentes**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_elementos\_componentes**’.

**Tabela 16** – Composição da Tabela ‘**ponto\_onibus**’.

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_ponto_onibus	integer	Chave primária
id_elemento_componente	integer	Chave estrangeira
ponto_onibus_nome	varchar(45)	Nome do ponto de ônibus
area_baia(m2)	float	Indica área a baia
baia_onibus	varchar(20)	Indica se possui baia para ônibus
painel_braile	varchar(20)	Indica se possui painel em braile
abrigo	varchar(20)	Indica se possui abrigo
modelo	varchar(20)	Indica se possui modelo
area_total_construída	float	Indica a área total construída
piso_podotátil	varchar(20)	Indica se possui piso_podotátil
rampa	varchar(20)	Indica se possui rampa
tipo_piso	varchar(45)	Indica o tipo de piso
area_ocupação	float	Indica a área de ocupação
data_implantação	date	Indica a data de implantação
data_inauguração	date	Indica a data de inauguração
data_inicio_obra	date	Indica a data de início da obra
data_término_obra	date	Indica a data de término da obra
autor(es)_projeto	varchar(45)	Indica o autor(es) do projeto

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**obras\_arte\_fixas\_monumentos**’ é relacionada à tabela ‘**elementos\_componentes**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_elemento\_componente**’.

**Tabela 17** – Composição da Tabela ‘**obras\_arte\_fixas\_monumentos**’.

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_obras_monumentos	integer	Chave primária
id_elementos_componentes	integer	Chave estrangeira
obras_monumentos_nome	varchar(45)	Obras_monumentos_nome
interna à Edificação	varchar(45)	Interna à Edificação
endereço	varchar(45)	Indicar o endereço
elemento	varchar(45)	Indicar o elemento
largura	float	Indicar a largura
comprimento	float	Indicar o comprimento
material	varchar(20)	Indicar o material
data_implantação	date	Indicar a data da implantação
data_execução	date	Indicar a data da execução
autor(es)_projeto	varchar(45)	Indicar o autor(es) do projeto
histórico	varchar(45)	Indicar o histórico

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**mobiliario\_fixo Equipamentos**’ é relacionada à tabela ‘**elementos Componentes**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_mobiliariofixo Equipamentos**’.

**Tabela 18** - Composição da Tabela ‘**mobiliario\_fixo Equipamentos**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_mobiliario Equipamentos	integer	Chave primária
id_elemento Componente	integer	Chave estrangeira
interna Edificação	varchar(20)	Indica se é interna à Edificação
edificação	varchar(45)	Indica a edificação
endereço	varchar(20)	Indica o endereço
código	integer	Indica o código
mobiliario Equipamentos_nome	varchar(20)	Indica o nome
area_m2	float	Indica a área
tipo	varchar(20)	Indica a data da implantação
concha	integer	Indica se possui concha
tipo fixação	varchar(20)	Indica o tipo de fixação
tipo bebedouro	varchar(20)	Indica o tipo de bebedouro
data inauguração	date	Indica a data da inauguração
autor(es)_projeto	varchar(45)	Indica o autor(es) do projeto
histórico	varchar (255)	Indica o histórico

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**fauna flora**’ armazena dados sobre a fauna e flora dos *Campi* da UnB. Relaciona-se com a tabela ‘**elementos Componentes**’, sendo a relação de um para muitos.

**Tabela 19**- Composição da Tabela ‘**fauna flora**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_fauna flora	integer	Chave primária
id_elemento Componente	integer	Chave estrangeira
interna à Edificação	varchar(20)	Indicar se está dentro da edificação
edificação	varchar(45)	Indicar a edificação
endereço	varchar(20)	Indica o endereço
código	integer	Indica o código
nome Vulgar	varchar(20)	Indica o nome vulgar
nome Científico	varchar(20)	Indica o nome científico
reino Animal	varchar(20)	Indica se é do reino animal
reino Vegetal	varchar(20)	Indica se é do reino vegetal
classe	varchar(20)	Indica a classe
família	varchar(20)	Indica a família
espécie	varchar(20)	Indica a espécie
quantidade	integer	Indica a quantidade
m2	float	Indica tamanho em m2
unidade	varchar(20)	Indica a unidade

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**orgaos internos**’ armazena dados sobre a estrutura organizacional dos Centros de Custo e Órgãos da Universidade de Brasília. É também uma das principais tabelas

armazenando 14 campos , relacionando-se com as tabelas ‘edificações’, e ‘ambientes’ numa relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_orgao\_interno’.

**Tabela 20** – Composição da Tabela ‘orgaos\_internos’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_orgao_interno	integer	Chave primária
id_ambiente	integer	Chave estrangeira
hierarquia	integer	Indica a hierarquia
sigla	varchar(20)	Indica a sigla
nome	varchar(45)	Indica o nome
categoria	varhar(20)	Indica a categoria
telefone	integer	Indica o telefone
fax	integer	Indica o fax
Site	varchar(45)	Indica o site
e_mail	varchar(45)	Indica o e-mail
caixa_postal	integer	Indica a caixa postal
responsável_nome	varchar(45)	Indica o nome do responsável
responsável_matricula	integer	Indica a matrícula do responsável
hierarquia_vinculada	integer	Indica a hierarquia vinculada

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**orgaos\_externos**’ armazena dados sobre a estrutura organizacional dos Órgãos externos à Universidade de Brasília, relacionando-se com a tabela ‘edificações’ e ‘ambientes’ numa relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_orgao\_externo’.

**Tabela 21** - Composição da Tabela ‘orgaos\_externos’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_orgao_externo	integer	Chave primária
nome	varchar(45)	Indicar o nome do órgão
categoria	varchar(45)	Indica a categoria
sigla	varchar(20)	Indica a sigla
telefone	integer	Indica o telefone
ramal	integer	Indica o ramal
fax	integer	Indica o fax
e_mail	varchar(45)	Indica o e-mail
site	varchar(45)	Indica o site
caixa postal	varchar(45)	Indica a caixa postal

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**comunicacao\_visual**’ armazena dados sobre os elementos de comunicação visual dos *Campi* e Unidades Dispersas da Universidade de Brasília. É uma das principais tabelas, relacionando-se com as tabelas ‘localizacao\_urbana’, ‘edificacoes’, ‘sinalizacao viaria’, ‘marca\_escultural\_externa’, ‘totem’, ‘placas’, ‘painel’, numa relação do tipo um para muitos. Possui como chave primária o campo ‘id\_comunicacao\_visual’.

**Tabela 22** - Composição da Tabela ‘elementos comunicação visual’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_comunicacao_visual	integer	Chave primária
id_sinalizacao_viaria	integer	Chave estrangeira
id_edificacao	integer	Chave estrangeira
id_localizacao_urbana	integer	Chave estrangeira
externo_campus	varchar(20)	Indica se é externo ao campus
externo_unidade_dispersa	varchar(20)	Indica se é externo a Unidade Dispersa

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**sinalizacao\_viaria**’ é relacionada à tabela ‘comunicacao\_visual’. Possui como chave primária o campo ‘id\_sinalizacao\_viaria’.

**Tabela 23** – Composição da Tabela ‘sinalizacao\_viaria’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_sinalização_viária	integer	Chave primária
tipo	varchar(45)	Indica o tipo
externo_Campus	varchar(20)	Indica se é externo ao Campus
externo_unidade_dispersa	varchar(20)	Indica se é externo a unidade Dispersa
via	varchar(45)	Indica avia
estacionamento	varchar(45)	Indica o estacionamento
ciclovias	varchar(45)	Indica a ciclovias
edificacao	varchar(45)	Indica a edificacao
referencia_localizacao	varchar(45)	Referencia a localizacao
suporte_fisico	integer	Indica o suporte_fisico
conteudo	varchar(45)	Indica o conteudo
data_instalacao	date	Indica a data da instalacao
data_impressao	date	Indica a data da impressao
data_pintura	date	Indica a data da pintura

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**marca\_escultural\_externa**’ é relacionada à tabela ‘comunicacao\_visual’. Possui como chave primária o campo ‘id\_marca\_escultural\_externa’.

**Tabela 24** - Composição da Tabela ‘marca\_escultural\_externa’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_marca_escultural_externa	integer	Chave primária
id_comunicacao_visual	integer	Chave estrangeira
interno	varchar(20)	Indica se é interno
externo_Campus	varchar(20)	Indica se é externo ao Campus
externo_unidade_dispersa	varchar(20)	Indica se é externo a unidade
referência_localização	varchar(45)	Indica a referência da localização
conteúdo	varchar(45)	Indica o conteúdo
data_instalação	date	Indica a data da instalação
data_pintura	date	Indica a datada pintura
acrilico	date	Indica a data da troca do acrilico
inst_eletricas	date	Indica a data da manutençã das Instalações elétricas

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela **‘totem’** é relacionada à tabela **‘comunicacao\_visual’**. Possui como chave primária o campo **‘id\_totem’**.

**Tabela 25** - Composição da Tabela **‘totem’**

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_totem	integer	Chave primária
id_comunicacao_visual	integer	Chave estrangeira
externo_campus	varchar(20)	Indica se é externo ao <i>Campus</i>
externo_unidade_dispersa	varchar(20)	Indica se é externo a unidade Dispersa
interno_predio	varchar(20)	Indica se é interno
externo_predio	varchar(45)	Indica se é externo
referencia_localizacao	varchar(45)	Indica a referência da localização
conteúdo	varchar(45)	Indica o conteúdo
data da Instalacao	date	Indica a data da instalação
data da Pintura	date	Indica a datada pintura
data_impressao_frente	date	Indica a data da troca da impressão
data_impressao_verso	date	Indica a data da troca da impressão

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela **‘placas’** é relacionada à tabela **‘comunicacao\_visual’**. Possui como chave primária o campo **‘id\_placas’**.

**Tabela 26** - Composição da Tabela **‘placas’**

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_placa	integer	Chave primária
id_comunicacao_visual	integer	Chave estrangeira
edificação	varchar(45)	Indica a edificação
tipo	varchar(20)	Indica o tipo de placa
referência_Localização	varchar(45)	Indica a referência da localização
conteúdo	varchar(45)	Indica o conteúdo
comprimento_m2	float	Indica o comprimento
largura_m2	float	Indica a largura
area_m2	float	Indica a área(m2)
data_Instalação	date	Indica a data da instalação
data_impressão	date	Indica a datada impressão
data_pintura	date	Indic r a data da pintura

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela **‘painel’** é relacionada à tabela **‘comunicacao\_visual’**. Possui como chave primária o campo **‘id\_painel’**.

**Tabela 27** – Composição da Tabela ‘painel’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_painel	integer	Chave primária
id_comunicacao_visual	integer	Chave estrangeira
edificação	varchar(45)	Indicar a edificação
tipo	varchar(20)	Indica o tipo de placa
referencia_localização	varchar(45)	Indica a referência da localização
conteudo	varchar(45)	Indica o conteúdo
comprimento_m2	float	Indica o comprimento
largura_m2	float	Indica a largura
area_m2	float	Indica a área(m2)
data_instalação	date	Indica a data da instalação
data_impressão	date	Indica a datada impressão
data_pintura	date	Indica a data da pintura
data_feltro	date	Indica a data da troca do feltro

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**infraestrutura**’ é também considerada uma das tabelas principais, relaciona-se com as tabelas, ‘arquitetura\_urbanismo’, ‘instalacao\_hidraulica’, ‘instalacao\_sanitaria’, ‘drenagem\_aguas\_pluviais’, ‘instalacao\_eletrica\_eletronica’, ‘telefonica’, ‘sistema\_cabeamento\_estruturado’, ‘instalacao\_mecanica\_utilidades’ e ‘prevencao\_combate\_incendio’, cada uma armazenando dados sobre características físicas dos *Campi* e Unidades Dispersas da UnB. Possui como chave primária o campo ‘id\_infraestrututa’.

**Tabela 28** – Composição da Tabela ‘infraestrutura’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_infraestrutura	integer	Chave primária
id_ambiente	integer	Chave estrangeira
arquitetura	varchar(45)	Indica a arquitetura
inst_hidraulica	varchar(45)	Indica a instalação hidráulica
inst_sanitaria	varchar(45)	Indica a instalação sanitária
ins_eletrica	varchar(45)	Indica a instalação elétrica
inst_mecanica	varchar(45)	Indica a instalação mecânica

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**arquitetura\_urbanismo**’ relaciona-se com a tabela ‘infraestrutura’. Possui como chave primária o campo ‘id\_arquitetura\_urbanismo’.

**Tabela 29** – Composição da Tabela ‘arquitetura\_urbanismo’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_arquitetura	integer	Chave primária
tipo de parede	varchar(45)	Indica o tipo de parede
revestimento de parede	varchar(45)	Indica o revestimento de parede
revestimento de teto	varchar(45)	Indica revestimento de teto
revestimento de piso	varchar(45)	Indica o revestimento de piso

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**instalacao\_hidraulica**’ é relacionada à tabela ‘**infraestrutura**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_instalacao\_hidraulica**’.

**Tabela 30** – Composição da Tabela ‘**instalacoes\_hidraulicas**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_instalacao_hidraulica	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
tubulacao_tipo	varchar(20)	Indica a tubulacao_tipo
conexao_tipo	varchar(20)	Indica a conexao_tipo
reservatório	varchar(20)	Indica o reservatório
agua_tipo	varchar(20)	Indica o tipo de água
tubo_ligacao	varchar(20)	Indica o tubo_ligacao
valvula	varchar(20)	Indica a valvula
torneira	varchar(20)	Indica a torneira
aparelho_misturador	varchar(20)	Indica o aparelho_misturador
registro	varchar(20)	Indica o registro
vaso_sanitario	varchar(20)	Indica o vaso sanitário
lavatorio	varchar(20)	Indica o lavatório
mictório	varchar(20)	Indica o mictório
cuba	varchar(20)	Indica a cuba
chuveiro	varchar(20)	Indica o vaso sanitário

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**instalacao\_sanitaria**’ relaciona-se com a tabela ‘**infraestrutura**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_instalacao\_sanitaria**’.

**Tabela 31** – Composição da Tabela ‘**instalacao\_sanitaria**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_inst_sanitaria	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
tubulacao_tipo	varchar(45)	Indica a tubulacao_tipo
conexao_tipo	varchar(45)	Indica a conexao_tipo
caixa de inspeção	varchar(20)	Indica a caixa de inspeção
caixa sifonada	varchar(20)	Indica a caixa sifonada
sumidouro	varchar(20)	Indica o sumidouro
caixa_coletora	varchar(20)	Indica a caixa_coletora
válvula	varchar(20)	Indica a válvula
filtro	varchar(20)	Indica o filtro
ralo	varchar(20)	Indica o ralo
registro	varchar(20)	Indica o registro
grelha	varchar(20)	Indica a grelha
sifão	varchar(20)	Indica o sifão
fossa_septica	varchar(20)	Indica a fossa séptica
acionador	varchar(20)	Indica o acionador

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**drenagem\_aguas\_pluviais**’ relaciona-se com a tabela ‘**infraestrutura**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_drenagem\_aguas\_pluviais**’.

**Tabela 32** – Composição da Tabela ‘**drenagem\_aguas\_pluviais**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_drenagem_aguas_pluviais	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
tubulacao_tipo	varchar(45)	Indica a tubulacao_tipo
conexao-tipo	varchar(45)	Indica a conexao_tipo
caixa de inspeção	varchar(20)	Indica r a caixa de inspeção
caixa sifonada	varchar(20)	Indica a caixa sifonada
calha	varchar(20)	Indica a calha
caixa-coletora	varchar(20)	Indica a caixa_coletora
válvula	varchar(20)	Indica a válvula
bomba_hidráulica	varchar(20)	Indica a bomba hidráulica
ralo	varchar(20)	Indica o ralo
registro	varchar(20)	Indica o registro
grelha	varchar(20)	Indica a grelha
caixa_areia	varchar(20)	Indica a caixa_areia
dreno	varchar(20)	Indica o dreno
acionador	varchar(20)	Indica o acionador

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**instalacao\_eletrica**’ relaciona-se com a tabela ‘**infraestrutura**’. Possui como chave primária o campo ‘**id\_instalacao\_eletrica**’.

**Tabela 33** – Composição da Tabela ‘**instalacao\_eletrica**’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_instalacao_eletrica	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
eletroduto_tipo	varchar(45)	Indicar o tipo de eletroduto
carga	varchar(45)	Indica a carga
proteção_contra_desgarga_atmosferica	varchar(20)	Indica a proteção_contra_desgarga_atmosferica
subestação	varchar(20)	Indica a subestação
inst_media_tensão	varchar(45)	Indica a instalação de media tensão
condutele_tipo	varchar(20)	Indica o tipo de condutele
aterramento	varchar(20)	Indica o aterramento
inst. baixa_tensão	varchar(45)	Indica a instalação de baixa tensão
alimentador	varchar(20)	Indica a alimentador
quadro_distribuição	varchar(45)	Indica o quadro de distribuição
canaletas_piso	varchar(20)	Indica as canaletas de piso
sistema_proteção_contra_descarga_atmosferica	varchar(20)	Indica o sistema de proteção contra descarga atmosferica
quadro_iluminação	varchar(45)	Indica o quadro de iluminação
interruptor	varchar(20)	Indica o interruptor
espelho_placa	varchar(20)	Indica a placa do espelho
tomada	varchar(20)	Indica a tomada
reator	varchar(20)	Indica o reator
luminaria_tipo	varchar(20)	Indica o tipo de luminaria

lampada_tipo	varchar(45)	Indica o tipo de lâmpada
caixa_distribuicao_geral	varchar(20)	Indica a caixa de distribuição geral
distribuidor_geral_edificio	varchar(45)	Indica o distribuidor geral do edifício
bocal	varchar(20)	Indica o bocal

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**sistema\_cabeamento\_estruturado**’ relaciona-se com a tabela ‘infraestrutura’. Possui como chave primária o campo ‘id\_sistema\_cabeamento\_estruturado’.

**Tabela 34** – Composição da Tabela ‘sistema\_cabeamento\_estruturado’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_sistema_cabeamento_estruturado	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
eletroduto_tipo	varchar(45)	Indicar o tipo de eletroduto
patch_panel	varchar(45)	Indica patch panel
tomada	varchar(20)	Indica a tomada
rede_wireless	varchar(45)	Indica a rede wireless
cabel_cord	varchar(45)	Indica o cabel cord
painel_distribuição	varchar(45)	Indica o painel de distribuição
cabeamento_estruturado	varchar(20)	Indica cabeamento_estruturado
hub	varchar(45)	Indica o hub
eletrocalha	varchar(20)	Indica a eletrocalha
cabo	varchar(20)	Indica o cabo

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**instalacao\_mecanica**’ é relacionada à tabela ‘infraestrutura’. Possui como chave primária o campo ‘id\_instalacao\_mecanica’.

**Tabela 35** – Composição da tabela ‘instalacao-mecanica’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_instalacao_mecanica	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
gas_combustivel	varchar(45)	Indica o gas_combustivel
tubulacao_tipo_gas_combustivel	varchar(45)	Indica o tipo de tubulacao de gás combustivel
conexao_tipo_gas_combustivel	varchar(20)	Indica o tipo de tubulacao de gás combustivel
vapor	varchar(45)	Indica o vapor
tubulacao_vapor	varchar(45)	Indica a tubulacao de vapor
conexao_vapor	varchar(20)	Indica a conexao de vapor
ar_comprimido	varchar(45)	Indica o ar comprimido
tubulacao_tipo_ar_comprimido	varchar(45)	Indica o tipo de tubulacao de ar comprimido
conexao_tipo_ar_comprimido	varchar(20)	Indica o tipo de conexao para ar comprimido
vacuo	varchar(45)	Indica o vacuo
Tubulacao_tipo_vacuo	varchar(45)	Indica o tipo de tubulacao para vacuo
conexao_tipo_vacuo	varchar(20)	Indica o tipo de conexao para vacuo
oxigenio	varchar(45)	Indica o oxigenio
tubulacao_tipo_oxigenio	varchar(45)	Indica o tipo de tubulacao para oxigenio
conexao_tipo_oxigenio	varchar(20)	Indica o tipo de conexao para oxigenio
ar_condicionado_tipo	varchar(45)	Indica o tipo de ar condicionado

duto_tipo	varchar(20)	Indica o tipo de duto para condicionado
exaustor	varchar(45)	Indica o tipo de exaustor
elevador	varchar(45)	Indica o tipo de elevador
escada_rolante	varchar(45)	Indica o tipo de escada rolante
ventilacao_mecanica	varchar(20)	Indica a ventilação mecânica
conexao_tipo_mecanica	varchar(20)	Indica o tipo de conexão para instalação mecânica

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**prevencao\_combate\_incendio**’ relaciona-se com a tabela ‘infraestrutura’. Possui como chave primária o campo ‘id\_prevencao\_combate\_incendio’.

**Tabela 36** – Composição da Tabela ‘prevencao\_combate\_incendio’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_instalacao_mecanica	integer	Chave primária
id_infraestrutura	integer	Chave estrangeira
tubulacao_tipo	varchar(45)	Indica o tipo de tubulação
conexao_tipo	varchar(20)	Indica o tipo de conexão
extintor_portatil	varchar(20)	Indica o tipo de extintor portátil
porta_corta_fogo	varchar(20)	Indica de porta corta fogo
abrigo	varchar(20)	Indica o abrigo
extintor_manual	varchar(20)	Indica o extintor manual
bomba_hidraulica	varchar(20)	Indica a bomba hidraulica
acionador	varchar(20)	Indica o tipo de acionador
hidrante	varchar(20)	Indica o hidrante
valvula	varchar(20)	Indica a válvula
mangueira	varchar(20)	Indica a mangueira
registro	varchar(20)	Indica o registro

**Fonte:** Dados da pesquisa

A tabela ‘**dados\_documentais**’ armazena dados sobre os documentos em geral relacionados aos espaços físicos da Universidade de Brasília, conforme estrutura apresentada. Possui como chave primária o campo ‘id\_dados\_documentais’.

**Tabela 37** – Composição da Tabela ‘dados\_documentais’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_dados_documentais	integer	Chave primária
documento_nome	varchar(255)	Indica o documento

**Fonte:** Dados da pesquisa

As tabelas ‘**historico\_localizacao\_urbana**’, ‘**historico\_edificacao**’ e ‘**historico\_edificacao\_descoberta**’ são tabelas relacionadas ao histórico de dados ao longo do tempo. Possuem como chave primária os campos ‘id\_historico\_localizacao\_urbana’, ‘id\_historico\_edificacao’ e ‘id\_historico\_edificacao\_descoberta’.

**Tabela 38** – Composição da tabela ‘historico\_localizacao\_urbana’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_historico_localização_urbana	integer	Chave primária
id_imagem_ilustrativa_Campus	integer	Chave estrangeira
documento	varchar (45)	Indicar o documento

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 39**– Composição da tabela ‘historico\_edificacao’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_historico_edificação	integer	Chave primária
id_imagem_ilustrativa_edificio	integer	Chave estrangeira
documento	varchar ( 45)	Indicar o documento

**Fonte:** Dados da pesquisa

**Tabela 40** - Composição da tabela ‘historico\_edificação\_descoberta’

Nome do campo	Tipo de dados	Descrição
id_historico_edificação_descoberta	integer	Chave primaria
id_imagem_ilustrativa_edificacao	integer	Chave estrangeira
documento	varchar (45)	Indicar o documento

**Fonte:** Dados da pesquisa

As informações não devem ser sobrepostas, a fim de que se consiga recuperar os dados previamente inseridos. Esse histórico se refere aos:

- Dados levantados - Com isso será possível resgatar e avaliar a sua variação ao longo do tempo(anos).
- Dados de acessos ao sistema - Viabilizando pesquisa sobre o acesso ao sistema por parte dos colaboradores cadastrados.

## APÊNDICE II – *Script's* gerados para definir as Tabelas Espaciais (Geográficas)

Foram geradas 12 tabelas espaciais no banco de dados Postgre/PostGIS, referentes aos quatro pavimentos do edifício da Biblioteca Central, sendo 3 camadas de informação por pavimento (ponto, linha e polígono), a seguir apresentadas:

```
CREATE TABLE geometry_columns (  
  f_table_catalog VARCHAR(256) ,  
  f_table_schema VARCHAR(256) ,  
  f_table_name VARCHAR(256) ,  
  f_geometry_column VARCHAR(256) ,  
  coord_dimension INTEGER ,  
  srid INTEGER ,  
  type VARCHAR(30) );
```

```
CREATE TABLE bcess2al(  
  gid serial NOT NULL,  
  id smallint,  
  fshape character varying(11),  
  entity character varying(10),  
  layer character varying(26),  
  color smallint,  
  elevation double precision,  
  thickness double precision,  
  "text" character varying(37),  
  heighttext double precision,  
  rotationte double precision,  
  tipopranch character varying(23),  
  arquivo character varying(16),  
  data character varying(13),  
  escala character varying(5),  
  desenho character varying(12),  
  areatot character varying(11),  
  areapav character varying(11),  
  cidade character varying(11),  
  autor character varying(30),  
  end2 character varying(12),  
  end1 character varying(34),  
  pra character varying(5),  
  pavimento character varying(6),  
  edificio2 character varying(10),  
  edificio1 character varying(24),  
  conteudo character varying(12),  
  projeto character varying(11),
```

```

the_geom geometry,
CONSTRAINT bcess2al_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTILINESTRING'::text OR
the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcess2apt(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(26),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(37),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(16),
data character varying(13),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(30),
end2 character varying(12),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(10),
edificio1 character varying(24),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
endecamento_principal character varying(45),
nome_ambiente character varying(45),
id_ambiente integer,
iduso integer,
CONSTRAINT bcess2apt_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT id_ambiente FOREIGN KEY (id_ambiente)
REFERENCES ambiente_2 (id_ambiente) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,

```

```

CONSTRAINT uzo FOREIGN KEY (iduso)
REFERENCES uso_2 (id_uso) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'POINT'::text OR the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

**CREATE TABLE bcess2apl(**

```

gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(26),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(37),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(16),
data character varying(13),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(30),
end2 character varying(12),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(10),
edificio1 character varying(24),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
id_ambiente integer,
id_uso integer,
CONSTRAINT bcess2apl_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTIPOLYGON'::text OR the_geom
IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcetal(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(9),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(31),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),
data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(1),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
usol integer,
the_geom84 geometry,
CONSTRAINT bcetal_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTILINESTRING'::text OR
the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcetapt(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(9),
color smallint,

```

```

elevation double precision,
thickness double precision,
desc_ambiente character varying(31),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),
data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(1),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
iduso integer,
idambiente integer,
idedificacao integer,
idorgaoint integer,
idpav_pt integer,
idacervo_pt integer,
the_geom84 geometry[],
CONSTRAINT bcetapt_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT amb FOREIGN KEY (idambiente)
    REFERENCES ambiente_2 (id_ambiente) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT usotpt FOREIGN KEY (iduso)
    REFERENCES uso_2 (id_uso) MATCH SIMPLE
    ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'POINT'::text OR the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291)
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcetapl(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),

```

```

entity character varying(10),
layer character varying(9),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(31),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),
data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(1),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
idambpl integer,
uzo integer,
uso_pl integer,
id_edificacaopl integer,
idorgintpl integer,
idpav_pl integer,
the_geom84 geometry,
CONSTRAINT bcetapl_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT amb FOREIGN KEY (idambpl)
REFERENCES ambiente_2 (id_ambiente) MATCH SIMPLE
ON UPDATE NO ACTION ON DELETE NO ACTION,
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTIPOLYGON'::text OR the_geom
IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291)
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcess1al(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(23),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),
data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(16),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
CONSTRAINT bcess1al_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTILINESTRING'::text OR
the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcess1apl(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(23),
color smallint,
elevation double precision,

```

```

thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),
data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(16),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
id_ambiente integer,
id_uso integer,
CONSTRAINT bcess1apl_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTIPOLYGON'::text OR the_geom
IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcess1apt(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(23),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
tipopranch character varying(23),
arquivo character varying(8),

```

```

data character varying(8),
escala character varying(5),
desenho character varying(12),
areatot character varying(11),
areapav character varying(11),
cidade character varying(11),
autor character varying(14),
end2 character varying(11),
end1 character varying(34),
pra character varying(5),
pavimento character varying(6),
edificio2 character varying(16),
edificio1 character varying(16),
conteudo character varying(12),
projeto character varying(11),
the_geom geometry,
id_ambiente integer,
d_uso integer,
CONSTRAINT bcess1apt_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'POINT'::text OR the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcep1al(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(26),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
the_geom geometry,
CONSTRAINT bcep1al_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTILINESTRING'::text OR
the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcep1apt(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(26),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
the_geom geometry,
CONSTRAINT bcep1apt_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'POINT'::text OR the_geom IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

```

CREATE TABLE bcep1apl(
gid serial NOT NULL,
id smallint,
fshape character varying(11),
entity character varying(10),
layer character varying(26),
color smallint,
elevation double precision,
thickness double precision,
"text" character varying(39),
heighttext double precision,
rotationte double precision,
the_geom geometry,
CONSTRAINT bcep1apl_pkey PRIMARY KEY (gid),
CONSTRAINT enforce_dims_the_geom CHECK (ndims(the_geom) = 2),
CONSTRAINT enforce_geotype_the_geom CHECK (geometrytype(the_geom) = 'MULTIPOLYGON'::text OR the_geom
IS NULL),
CONSTRAINT enforce_srid_the_geom CHECK (srid(the_geom) = 4291))
WITH (OIDS=FALSE);

```

### APÊNDICE III – *Script's* gerados para definir as Tabelas Alfanuméricas

Foram geradas tabelas alfanuméricas referentes aos dados do cadastro técnico estruturados por localização urbana, edificações, seus usos, órgãos internos, ambientes, etc,

A seguir apresenta-se os *script's* em SQL gerados para definir as tabelas alfanuméricas:

```
CREATE TABLE localizacao_urbana (  
  id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,  
  situacao_localizacao_urbana INTEGER ,  
  tipo_localizacao_urbana INTEGER ,  
  gleba VARCHAR(20) ,  
  nome VARCHAR(45) ,  
  endereco VARCHAR(45) ,  
  pais VARCHAR(20) ,  
  UF VARCHAR(20) ,  
  cidade VARCHAR(20) ,  
  cep INTEGER ,  
  regio_administrativa VARCHAR(45) ,  
  bairro_setor VARCHAR(20) NOT NULL ,  
  data_inauguracao DATE ,  
  data_implantacao DATE ,  
  situacao_imobiliaria VARCHAR(45) ,  
  data_inicio_ocupacao DATE ,  
  data_termino_ocupacao DATE ,  
  area_terreno FLOAT ,  
  area_urbanizada FLOAT ,  
  area_nao_urbanizada FLOAT ,  
  area_cultivada FLOAT ,  
  area_nao_cultivada FLOAT ,  
  motivo_desocupacao VARCHAR(20) ,  
  historico VARCHAR(255) ,  
  PRIMARY KEY(id_localizacao_urbana));
```

```
CREATE TABLE edificacoes (  
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,  
  id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,  
  edificacao_nome VARCHAR(45) ,  
  sigla_edificio VARCHAR(20) ,  
  complemento VARCHAR(45) ,  
  CEP INTEGER ,  
  localizacao_urbana VARCHAR(45) ,  
  tipo_cadastro VARCHAR(20) ,
```

```

macro_uso VARCHAR(20) ,
ocupacao VARCHAR(20) ,
uso VARCHAR(45) ,
situacao_imobiliaria VARCHAR(45) ,
data_implantacao DATE ,
data_inicio_obra DATE ,
data_termino_obra DATE ,
data_inauguracao DATE ,
data_inicio_ocupacao DATE ,
data_termino_ocupacao DATE ,
motivo_desocupacao VARCHAR(45) ,
historico_edificacao VARCHAR(45) ,
autores_projeto VARCHAR(45) ,
area_construida_descoberta FLOAT ,
area_construida_coberta FLOAT ,
area_cobertura FLOAT NOT NULL ,
area_total_construida FLOAT ,
area_ocupacao FLOAT ,
area_jardim FLOAT ,
area_pavimento FLOAT ,
ala VARCHAR ,
bloco VARCHAR ,
pavimento INTEGER ,
modulo INTEGER ,
PRIMARY KEY(id_edificacao),
FOREIGN KEY(id_localizacao_urbana)
REFERENCES localizacao_urbana(id_localizacao_urbana));
CREATE INDEX IFK_Rel_28 ON edificaciones (id_localizacao_urbana);

```

```

CREATE TABLE bloco (
id_bloco INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
tipo VARCHAR(20) ,
edificacao VARCHAR(20) ,
nomenclatura_bloco VARCHAR ,
ala VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_bloco),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_35 ON bloco (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE espacos_descobertos (
  id_espacos_descobertos INTEGER NOT NULL ,
  id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  nomenclatura VARCHAR(20) ,
  comprimento FLOAT ,
  area_total_construida FLOAT ,
  data_inicio_obra DATE ,
  autores_projeto DATE ,
  historico VARCHAR(255) ,
PRIMARY KEY(id_espacos_descobertos),
FOREIGN KEY(id_localizacao_urbana)
REFERENCES localizacao_urbana(id_localizacao_urbana));
CREATE INDEX IFK_Rel_36 ON espacos_descobertos (id_localizacao_urbana);

```

```

CREATE TABLE ala (
  id_ala INTEGER NOT NULL ,
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  tipo VARCHAR ,
  edificacao VARCHAR(20) ,
  nomenclatura_ala VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_ala),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_33 ON ala (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE estacionamento (
  localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
  id_espacos_descobertos INTEGER NOT NULL ,
  gleba VARCHAR ,
  no_vagas_comuns INTEGER NOT NULL ,
  no_vagas_deficiente INTEGER ,
  no_vagas_idoso INTEGER ,
  no_vagas_carga_e_descarga INTEGER ,
  no_vagas_privativas INTEGER ,
  no_vagas_onibus_van_caminhao_2 INTEGER ,
  no_vagas_motocicleta INTEGER ,
  no_vagas_bombeiro INTEGER ,
  no_vagas_outros INTEGER ,
  area_pavimentada FLOAT ,
  area_jardim FLOAT ,
  data_inicio_obra DATE ,
  data_termino_obra DATE ,

```

```

nomenclatura VARCHAR(20) ,
tipo_piso VARCHAR(20) ,
autores_projeto VARCHAR(45) ,
historico VARCHAR(45) ,
PRIMARY KEY(localizacao_urbana),
FOREIGN KEY(id_espacos_descobertos)
REFERENCES espacos_descobertos(id_espacos_descobertos));
CREATE INDEX IFK_Rel_38 ON estacionamento (id_espacos_descobertos);

```

```

CREATE TABLE gleba (
id_gleba INTEGER NOT NULL ,
id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
denominacao_gleba VARCHAR(20) ,
localizacao_urbana VARCHAR(45) ,
area_terreno FLOAT ,
area_urbanizada FLOAT ,
area_nao_urbanizada FLOAT ,
area_cultivada FLOAT ,
area_nao_cultivada FLOAT ,
PRIMARY KEY(id_gleba),
FOREIGN KEY(id_localizacao_urbana)
REFERENCES localizacao_urbana(id_localizacao_urbana));
CREATE INDEX IFK_Rel_27 ON gleba (id_localizacao_urbana);

```

```

CREATE TABLE comunicacao_visual (
id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
gleba VARCHAR ,
externo_campus VARCHAR ,
externo_unidade_dispersa VARCHAR(20) ,
tipo_sinalizacao VARCHAR(20) ,
referencia_localizacao VARCHAR(45) ,
PRIMARY KEY(id_comunicacao_visual),
FOREIGN KEY(id_localizacao_urbana)
REFERENCES localizacao_urbana(id_localizacao_urbana),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificacoes(id_edificacao));

CREATE INDEX IFK_Rel_44 ON comunicacao_visual (id_localizacao_urbana);
CREATE INDEX IFK_Rel_45 ON comunicacao_visual (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE modulo (
  id_modulo INTEGER NOT NULL ,
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR ,
  tipo VARCHAR ,
  edificacao VARCHAR ,
  ala VARCHAR ,
  bloco VARCHAR ,
  pavimento INTEGER ,
  numero INTEGER ,
  PRIMARY KEY(id_modulo),
  FOREIGN KEY(id_edificacao)
  REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_32 ON modulo (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE mobilidade (
  id_mobilidade INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
  id_espacos_descobertos INTEGER NOT NULL ,
  edificacao_descoberta_cod VARCHAR(20) ,
  gleba VARCHAR ,
  mobilidade_nome VARCHAR(20) ,
  comprimento_ml INTEGER ,
  largura INTEGER ,
  area_m2 FLOAT ,
  area_outros_m2 FLOAT ,
  area_total_m2 FLOAT ,
  meio_fio VARCHAR(20) ,
  piso_podotátil VARCHAR(20) ,
  rampa_quantidade VARCHAR(20) ,
  autores_projeto VARCHAR(20) ,
  documentos_anexo VARCHAR(255) ,
  mobilidade_historico INTEGER ,
  area_total_construida FLOAT ,
  outros_m2 FLOAT ,
  data_inicio_obra DATE ,
  data_termino_obra DATE ,
  PRIMARY KEY(id_mobilidade, localizacao_urbana),
  FOREIGN KEY(id_espacos_descobertos)
  REFERENCES espacos_descobertos(id_espacos_descobertos));
CREATE INDEX IFK_Rel_39 ON mobilidade (id_espacos_descobertos);

```

```

CREATE TABLE marca_escultural_externa (
  id_marca_escultural_externa INTEGER NOT NULL ,
  id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR ,
  gleba VARCHAR ,
  interno VARCHAR NOT NULL ,
  externo_campus VARCHAR(20) ,
  referencia_localizacao VARCHAR(20) ,
  conteudo VARCHAR(20) ,
  data_instalacao DATE ,
  acrilico VARCHAR ,
  inst_eletricas VARCHAR(20) ,
PRIMARY KEY(id_marca_escultural_externa),
FOREIGN KEY(id_comunicacao_visual)
REFERENCES comunicacao_visual(id_comunicacao_visual));
CREATE INDEX IFK_Rel_46 ON marca_escultural_externa (id_comunicacao_visual);

```

```

CREATE TABLE orgaos_externos (
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  categoria VARCHAR(45) NOT NULL ,
  sigla VARCHAR ,
  telefone INTEGER ,
  ramal INTEGER ,
  fax INTEGER ,
  site VARCHAR(20) ,
  e_mail VARCHAR(45) ,
  caixa_postal INTEGER ,
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificacoes(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_22 ON orgaos_externos (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE sinalizacao_viaria (
  id_sinalizacao_viaria INTEGER NOT NULL ,
  id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  tipo VARCHAR(20) ,
  gleba VARCHAR ,
  externo_campus_unidade_dispersa VARCHAR ,
  via VARCHAR ,
  estacionamento VARCHAR(20) ,
  ciclovia VARCHAR(20) ,
  edificacao VARCHAR(20) ,
  referencia_localizacao VARCHAR(20) ,

```

```

suporte_fisico INTEGER ,
conteudo VARCHAR(45) ,
data_instalacao DATE ,
data_impressao DATE ,
data_pintura DATE ,
PRIMARY KEY(id_sinalizacao_viaria),
FOREIGN KEY(id_comunicacao_visual)
REFERENCES comunicacao_visual(id_comunicacao_visual));
CREATE INDEX IFK_Rel_41 ON sinalizacao_viaria (id_comunicacao_visual);

```

```

CREATE TABLE totem (
id_totem INTEGER NOT NULL ,
id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
edificacao VARCHAR(20) ,
gleba VARCHAR ,
interno_predio VARCHAR ,
externo_predio VARCHAR ,
externo_campus_unidade_dispersa VARCHAR ,
referencia_localizacao VARCHAR(20) ,
data_instalacao DATE ,
data_impressao_frente DATE ,
data_impressao_verso DATE ,
data_pintura DATE ,
conteudo VARCHAR(45) ,
PRIMARY KEY(id_totem),
FOREIGN KEY(id_comunicacao_visual)
REFERENCES comunicacao_visual(id_comunicacao_visual));
CREATE INDEX IFK_Rel_42 ON totem (id_comunicacao_visual);

```

```

CREATE TABLE pavimento (
id_pavimento INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
localizacao_urbana VARCHAR ,
tipo VARCHAR ,
edificacao VARCHAR(20) ,
ala VARCHAR ,
bloco VARCHAR ,
nomenclatura_pavimento VARCHAR ,
data_inicio_ocupacao DATE ,
data_termino_ocupacao DATE ,
PRIMARY KEY(id_pavimento),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao));

```

```
CREATE INDEX IFK_Rel_34 ON pavimento (id_edificacao);
```

```
CREATE TABLE painel (  
  id_painel INTEGER NOT NULL ,  
  id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,  
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,  
  edificacao VARCHAR(20) ,  
  gleba VARCHAR ,  
  referencia_localizacao VARCHAR(20) ,  
  comprimento_m2 FLOAT ,  
  altura_m2 FLOAT ,  
  area_m2 FLOAT ,  
  data_instalacao DATE ,  
  data_impressao DATE ,  
  data_filtro DATE ,  
  data_pintura DATE ,  
  PRIMARY KEY(id_painel),  
  FOREIGN KEY(id_comunicacao_visual)  
    REFERENCES comunicacao_visual(id_comunicacao_visual));  
CREATE INDEX IFK_Rel_47 ON painel (id_comunicacao_visual);
```

```
CREATE TABLE placas (  
  id_placa INTEGER NOT NULL ,  
  id_comunicacao_visual INTEGER NOT NULL ,  
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,  
  edificacao VARCHAR(20) ,  
  gleba VARCHAR ,  
  referencia_localizacao VARCHAR(20) ,  
  comprimento_m2 FLOAT ,  
  altura_m2 FLOAT ,  
  area_m4 FLOAT ,  
  data_instalacao DATE ,  
  data_impressao DATE ,  
  data_pintura DATE ,  
  conteudo VARCHAR(20) ,  
  area_m2 INTEGER ,  
  area_m3 INTEGER ,  
  PRIMARY KEY(id_placa),  
  FOREIGN KEY(id_comunicacao_visual)  
    REFERENCES comunicacao_visual(id_comunicacao_visual));  
CREATE INDEX IFK_Rel_43 ON placas (id_comunicacao_visual);
```

```

CREATE TABLE edificaciones_descobertas (
  id_edificacao_descoberta VARCHAR(20) NOT NULL ,
  id_espacos_descobertos INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  gleba VARCHAR(20) ,
  referencia_localizacao INTEGER ,
  edificacao_descoberta_nome VARCHAR(45) ,
  comprimento_ml INTEGER ,
  largura_ml INTEGER ,
  area_m2 FLOAT ,
  area_total_construída_m2 FLOAT ,
  data_inauguração DATE ,
  data_inicio_obra DATE ,
  data_termino_obra DATE ,
  espacodesc_historico VARCHAR(255) ,
  documentos_anexo VARCHAR(255) ,
  PRIMARY KEY(id_edificacao_descoberta),
  FOREIGN KEY(id_espacos_descobertos)
  REFERENCES espacos_descobertos(id_espacos_descobertos));
CREATE INDEX IFK_Rel_37 ON edificaciones_descobertas (id_espacos_descobertos);

```

```

CREATE TABLE ambiente (
  id_ambiente INTEGER NOT NULL ,
  id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) NOT NULL ,
  edificacao VARCHAR(20) ,
  nomenclatura VARCHAR(45) ,
  nivel VARCHAR(20) ,
  codigo INTEGER ,
  bloco VARCHAR(20) ,
  ala VARCHAR(20) ,
  pavimento INTEGER ,
  modulo INTEGER ,
  enderecamento_principal INTEGER ,
  enderecamento_secundario INTEGER ,
  ocupacao VARCHAR(20) ,
  macro_uso VARCHAR(20) ,
  area_academica VARCHAR(20) ,
  area_util_m2 FLOAT ,
  pl_de_enderecamento VARCHAR ,
  pl_de_nomenclatura_pictograma_ambiente VARCHAR ,
  pl_nomenclatura_conj_ambientes INTEGER ,
  caracterizacao VARCHAR(20) ,
  nível VARCHAR(20) ,
  tipo VARCHAR(20) ,

```

```

classe VARCHAR(20) ,
turno VARCHAR(20) ,
periculosidade INTEGER ,
PRIMARY KEY(id_ambiente),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_62 ON ambiente (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE elementos_componentes (
id_elemento_componente INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) NOT NULL ,
gleba VARCHAR ,
nomenclatura VARCHAR(20) ,
edificio_nome VARCHAR(20) ,
modelo VARCHAR(20) NOT NULL ,
area_total_construida FLOAT ,
area_ocupacao FLOAT ,
data_implantacao DATE ,
data_inicio_obra DATE ,
data_termino_obra DATE ,
PRIMARY KEY(id_elemento_componente),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_24 ON elementos_componentes (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE fauna_flora (
id_nomenclatura INTEGER NOT NULL ,
reino_animal VARCHAR(20) NOT NULL ,
id_elemento_componente INTEGER NOT NULL ,
gleba VARCHAR(20) ,
interna_edificacao VARCHAR(20) ,
edificacao VARCHAR(20) ,
endereco VARCHAR(20) ,
codigo INTEGER ,
nome_vulgar VARCHAR(45) ,
nome_cientifico VARCHAR(45) ,
reino_vegetal VARCHAR(20) ,
classe VARCHAR(45) ,
familia VARCHAR(45) ,
especie VARCHAR(45) ,
quantidade_m3 FLOAT ,
unidade INTEGER ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) ,

```

```

quantidade_m2 INTEGER ,
PRIMARY KEY(id_nomenclatura, reino_animal),
FOREIGN KEY(id_elemento_componente)
REFERENCES elementos_componentes(id_elemento_componente));
CREATE INDEX IFK_Rel_26 ON fauna_flora (id_elemento_componente);

```

```

CREATE TABLE orgaos_internos (
id_centro_custo INTEGER NOT NULL ,
id_ambiente INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
edificacao VARCHAR(20) ,
localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
hierarquia INTEGER ,
sigla VARCHAR ,
nome VARCHAR(20) ,
codigo INTEGER ,
categoria VARCHAR(20) ,
telefone INTEGER ,
fax INTEGER ,
site VARCHAR(45) ,
e_mail VARCHAR(45) ,
caixa_postal INTEGER ,
responsavel_nome VARCHAR(45) ,
responsavel_matricula INTEGER ,
hierarquias_vinculadas INTEGER ,
PRIMARY KEY(id_centro_custo),
FOREIGN KEY(id_ambiente)
REFERENCES ambiente(id_ambiente),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificacoes(id_edificacao));
CREATE INDEX IFK_Rel_18 ON orgaos_internos (id_ambiente);
CREATE INDEX IFK_Rel_19 ON orgaos_internos (id_edificacao);

```

```

CREATE TABLE uso (
id_nomenclatura INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao_descoberta VARCHAR(20) NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
id_ambiente INTEGER NOT NULL ,
macro_uso VARCHAR(20) ,
ocupacao VARCHAR(20) ,
uso VARCHAR(45) ,
area_academica VARCHAR(20) ,
caracterizacao VARCHAR(20) ,
tipo_1 VARCHAR(20) ,

```

```

classe VARCHAR(45) ,
tipo_2 VARCHAR(20) ,
turno VARCHAR(20) ,
periculosidade VARCHAR(20) ,
edificacao VARCHAR(20) ,
ambiente VARCHAR(20) ,
PRIMARY KEY(id_nomenclatura),
FOREIGN KEY(id_ambiente)
REFERENCES ambiente(id_ambiente),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao),
FOREIGN KEY(id_edificacao_descoberta)
REFERENCES edificaciones_descobertas(id_edificacao_descoberta));
CREATE INDEX IFK_Rel_40 ON uso (id_ambiente);
CREATE INDEX IFK_Rel_30 ON uso (id_edificacao);
CREATE INDEX IFK_Rel_31 ON uso (id_edificacao_descoberta);

```

```

CREATE TABLE infraestrutura (
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
id_localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
id_edificacao INTEGER NOT NULL ,
id_ambiente INTEGER NOT NULL ,
arquitetura VARCHAR(20) ,
inst_hidraulica VARCHAR(20) ,
inst_sanitaria VARCHAR(20) ,
inst_eletrica VARCHAR ,
inst_mecanica VARCHAR(20) ,
PRIMARY KEY(id_infraestrutura),
FOREIGN KEY(id_ambiente)
REFERENCES ambiente(id_ambiente),
FOREIGN KEY(id_ambiente)
REFERENCES ambiente(id_ambiente),
FOREIGN KEY(id_edificacao)
REFERENCES edificaciones(id_edificacao),
FOREIGN KEY(id_localizacao_urbana)
REFERENCES localizacao_urbana(id_localizacao_urbana));
CREATE INDEX IFK_Rel_50 ON infraestrutura (id_ambiente);
CREATE INDEX IFK_Rel_59 ON infraestrutura (id_ambiente);
CREATE INDEX IFK_Rel_60 ON infraestrutura (id_edificacao);
CREATE INDEX IFK_Rel_61 ON infraestrutura (id_localizacao_urbana);

```

```

CREATE TABLE nomenclatura (
  id_nomenclatura INTEGER NOT NULL ,
  id_ambiente INTEGER NOT NULL ,
  denominacao VARCHAR(45) ,
  PRIMARY KEY(id_nomenclatura),
  FOREIGN KEY(id_ambiente)
  REFERENCES ambiente(id_ambiente));
CREATE INDEX IFK_Rel_48 ON nomenclatura (id_ambiente);

```

```

CREATE TABLE obras_artes_fixas_monumentos (
  id_obras_monumentos INTEGER NOT NULL ,
  id_elemento_componente INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana VARCHAR(20) ,
  gleba VARCHAR(20) ,
  nomenclatura VARCHAR(20) ,
  interna_a_edificacao VARCHAR(20) ,
  edificacao_nome VARCHAR(20) ,
  endereco VARCHAR(45) ,
  altura FLOAT ,
  comprimento FLOAT ,
  material VARCHAR(20) ,
  data_implantacao DATE ,
  data_execucao DATE ,
  autores_projeto VARCHAR(45) ,
  historico VARCHAR(45) ,
  PRIMARY KEY(id_obras_monumentos),
  FOREIGN KEY(id_elemento_componente)
  REFERENCES elementos_componentes(id_elemento_componente));
CREATE INDEX IFK_Rel_25 ON obras_artes_fixas_monumentos (id_elemento_componente);

```

```

CREATE TABLE instalacao_telefone (
  id_nstalacao_telefone INTEGER NOT NULL ,
  id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
  eletroduto_tipo VARCHAR ,
  caixa_distribuicao VARCHAR ,
  buchas VARCHAR ,
  caixa_distribuicao_geral VARCHAR ,
  arruela VARCHAR ,
  distribuidor_geral_edificio VARCHAR(20) ,
  bocal VARCHAR ,
  PRIMARY KEY(id_nstalacao_telefone),
  FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
  REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_51 ON instalacao_telefone (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE mobiliario_fixo_equipamentos (
  id_mobiliario_equipamento INTEGER NOT NULL ,
  id_elemento_componente INTEGER NOT NULL ,
  gleba VARCHAR NOT NULL ,
  interna_edificacao VARCHAR(20) NOT NULL ,
  nomenclatura VARCHAR(20) NOT NULL ,
  edificacao VARCHAR(20) ,
  endereco VARCHAR(45) ,
  codigo INTEGER ,
  area_m2 FLOAT ,
  tipo VARCHAR(20) ,
  concha INTEGER ,
  tipo_fixacao VARCHAR(20) ,
  tipo_bebedouro VARCHAR(20) ,
  data_inauguracao DATE ,
  autores_projeto VARCHAR(20) ,
  historico VARCHAR(255) ,
  PRIMARY KEY(id_mobiliario_equipamento),
  FOREIGN KEY(id_elemento_componente)
  REFERENCES elementos_componentes(id_elemento_componente));
CREATE INDEX IFK_Rel_29 ON mobiliario_fixo_equipamentos (id_elemento_componente);

```

```

CREATE TABLE prevencao_combate_incendio (
  id_prevencao_combate_incendio INTEGER NOT NULL ,
  id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
  tubulacao_tipo VARCHAR ,
  conexao VARCHAR ,
  extintor_portatil VARCHAR ,
  porta_corta_fogo VARCHAR ,
  abrigo VARCHAR ,
  extintor_manual VARCHAR ,
  bomba_hidraulica VARCHAR ,
  acionador VARCHAR ,
  hidrante VARCHAR ,
  valvula VARCHAR ,
  mangueira VARCHAR ,
  registro VARCHAR ,
  PRIMARY KEY(id_prevencao_combate_incendio),
  FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
  REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_53 ON prevencao_combate_incendio (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE sistema_cabeamento_estruturado (
  id_sistema_cabeamento_estruturado INTEGER NOT NULL ,
  id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
  eletroduto_tipo INTEGER ,
  patch_panel VARCHAR ,
  tomada VARCHAR ,
  rede_wireless VARCHAR ,
  cabel_cord VARCHAR ,
  painel_distribuicao VARCHAR ,
  cabeamento_estruturado VARCHAR ,
  hub VARCHAR ,
  eletrocalha VARCHAR ,
  cabo VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_sistema_cabeamento_estruturado),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_58 ON sistema_cabeamento_estruturado (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE ponto_onibus (
  id_ponto_onibus INTEGER NOT NULL ,
  localizacao_urbana INTEGER NOT NULL ,
  id_elemento_componente INTEGER NOT NULL ,
  area_baia FLOAT ,
  baia_onibus VARCHAR ,
  painel_braille INTEGER ,
  abrigo VARCHAR(20) ,
  modelo VARCHAR(20) ,
  area_total_construida FLOAT ,
  piso_podotatil_2 VARCHAR(20) ,
  possui_rampa VARCHAR ,
  area_ocupacao FLOAT ,
  data_implantacao DATE ,
  data_inauguracao DATE ,
  data_inicio_obra DATE ,
  data_termino_obra INTEGER ,
PRIMARY KEY(id_ponto_onibus, localizacao_urbana),
FOREIGN KEY(id_elemento_componente)
REFERENCES elementos_componentes(id_elemento_componente));
CREATE INDEX IFK_Rel_63 ON ponto_onibus (id_elemento_componente);

```

```

CREATE TABLE instalacao_sanitaria (
  id_instalacao_sanitaria INTEGER NOT NULL ,
  id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
  tubulaca_tipo VARCHAR ,

```

```

conexao_tipo VARCHAR ,
caixa_inspecao VARCHAR ,
caixa_sifonada VARCHAR ,
sumidouro VARCHAR ,
caixa_coletora VARCHAR ,
valvula VARCHAR ,
filtro VARCHAR ,
ralo VARCHAR ,
registro VARCHAR ,
grelha VARCHAR ,
sifao VARCHAR ,
fossa_septica VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_instalacao_sanitaria),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_57 ON instalacao_sanitaria (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE arquitetura (
id_revestimento INTEGER NOT NULL ,
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
parede_tipo VARCHAR(20) ,
revestimento_teto VARCHAR(20) ,
revestimento_parede VARCHAR(20) ,
revestimento_piso VARCHAR(20) ,
PRIMARY KEY(id_revestimento),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_49 ON arquitetura (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE drenagem_aguas_pluviais (
id_drenagem_aguas_pluviais INTEGER NOT NULL ,
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
tubulacao_tipo VARCHAR ,
conexao_tipo VARCHAR ,
caixa_inspecao VARCHAR ,
caixa_sifonada VARCHAR ,
calha VARCHAR ,
caixa_coletora VARCHAR ,
valvula VARCHAR ,
bomba_hidraulica VARCHAR ,
ralo VARCHAR ,
registro VARCHAR ,
grelha VARCHAR ,
caixa_areia VARCHAR ,

```

```

dreno VARCHAR ,
acionador VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_drenagem_aguas_pluviais),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_52 ON drenagem_aguas_pluviais (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE instalacao_eletrica (
id_instalacao_eletrica INTEGER NOT NULL ,
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
eletroduto_tipo VARCHAR ,
carga INTEGER ,
entrada_medicao_energia VARCHAR(20) ,
protecao_contra_descarga_atmosferica VARCHAR(20) ,
substacao VARCHAR(20) ,
inst_media_tensao VARCHAR ,
condutele VARCHAR ,
aterramento VARCHAR ,
inst_baixa_tensao VARCHAR ,
alimentador VARCHAR ,
quadro_distribuicao VARCHAR ,
interruptor VARCHAR ,
espelho_placa VARCHAR ,
tomada VARCHAR ,
reator VARCHAR ,
luminaria_tipo VARCHAR ,
lampada_tipo VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_instalacao_eletrica),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_55 ON instalacao_eletrica (id_infraestrutura);

```

```

CREATE TABLE instalacao_hidraulica (
id_instalacao_hidraulica INTEGER NOT NULL ,
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
tubulacao_tipo VARCHAR(20) ,
conexao_tipo VARCHAR(20) ,
reservatorio VARCHAR ,
agua_tipo VARCHAR(20) ,
tubo_ligacao VARCHAR ,
valvula VARCHAR ,
torneira VARCHAR ,
aparelho_misturdor_2 VARCHAR ,
aparelho_misturdor VARCHAR ,

```

```

vaso_sanitario VARCHAR ,
mictorio VARCHAR ,
bancada_com_cuba VARCHAR ,
PRIMARY KEY(id_instalacao_hidraulica),
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_54 ON instalacao_hidraulica (id_infraestrutura);

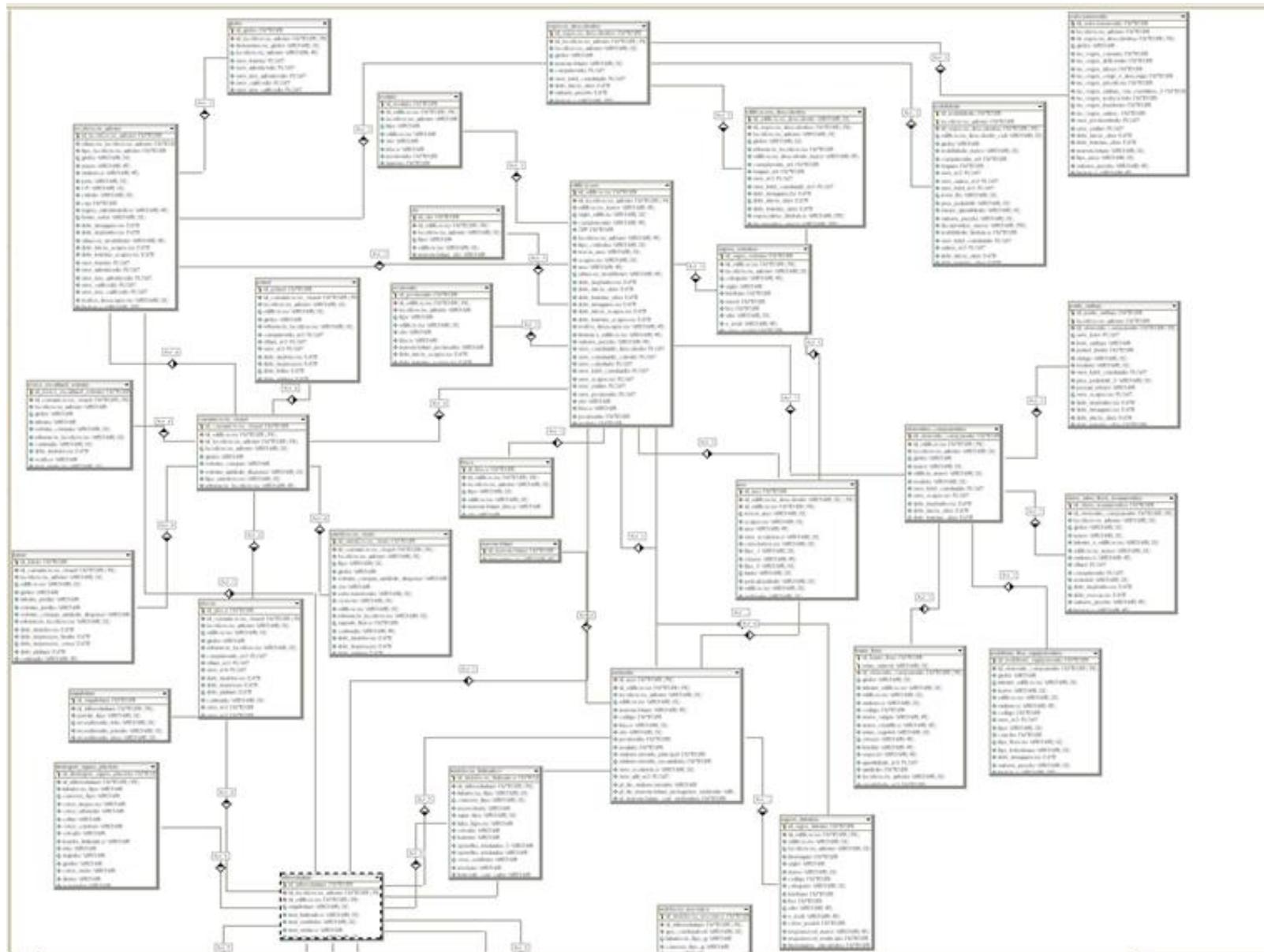
```

```

CREATE TABLE instalacao_mecanica (
id_infraestrutura INTEGER NOT NULL ,
gas_combustivel VARCHAR(20) ,
tubulacao_tipo_g VARCHAR ,
conexao_tipo_g VARCHAR ,
vapor VARCHAR ,
tubulacao_tipo_v VARCHAR ,
conexao_tipo_v VARCHAR ,
ar_comprimido VARCHAR ,
conexao_tipo_ar VARCHAR ,
conexao_tipo_ar_comp VARCHAR ,
vacuo VARCHAR ,
tubulacao_tipo_va VARCHAR ,
conexao_tipo_va VARCHAR ,
oxigenio VARCHAR ,
tubulacao_tipo_ox VARCHAR ,
conexao_tipo_ox VARCHAR ,
ar_condicionado_tipo VARCHAR ,
duto_tipo VARCHAR ,
exaustor VARCHAR ,
elevador VARCHAR ,
escada_rolante VARCHAR ,
ventilacao_mecanica VARCHAR ,
conexao_tipo_me INTEGER ,
FOREIGN KEY(id_infraestrutura)
REFERENCES infraestrutura(id_infraestrutura));
CREATE INDEX IFK_Rel_56 ON instalacao_mecanica (id_infraestrutura);

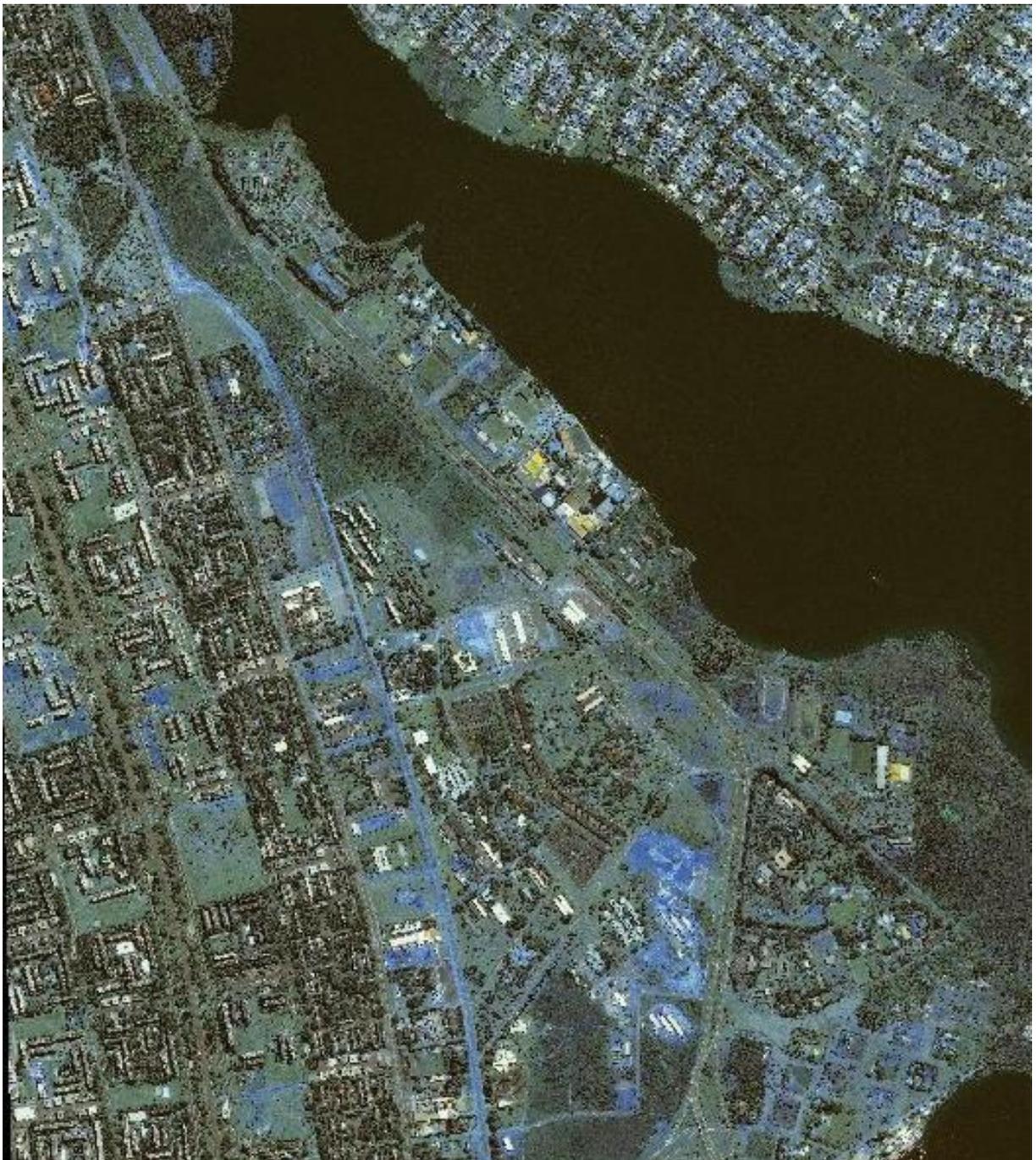
```

## APÊNDICE IV - MODELO RELACIONAL



Modelo Relacional de dados alfanuméricos dos espaços físicos da Universidade de Brasília  
**Fonte:** Dados da pesquisa

**ANEXO I - Imagem do sensor IKONOS** do Distrito Federal, 2006, resolução radiométrica: 16 bits, projeção UTM WGS-84 Zona 23S;



Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008)

**ANEXO II - Ortofoto 1997** , escala 1: 2000, produzida pela Companhia de Desenvolvimento do Planalto (CODEPLAN)



Ortofoto 1997 (imagem parcial do edifício da BCE e da extremidade norte do edifício ICC)

**Fonte:** Prefeitura do *Campus* (2008)

**ANEXO III - Imagem de satélite do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, 2005, escala 1:2000**



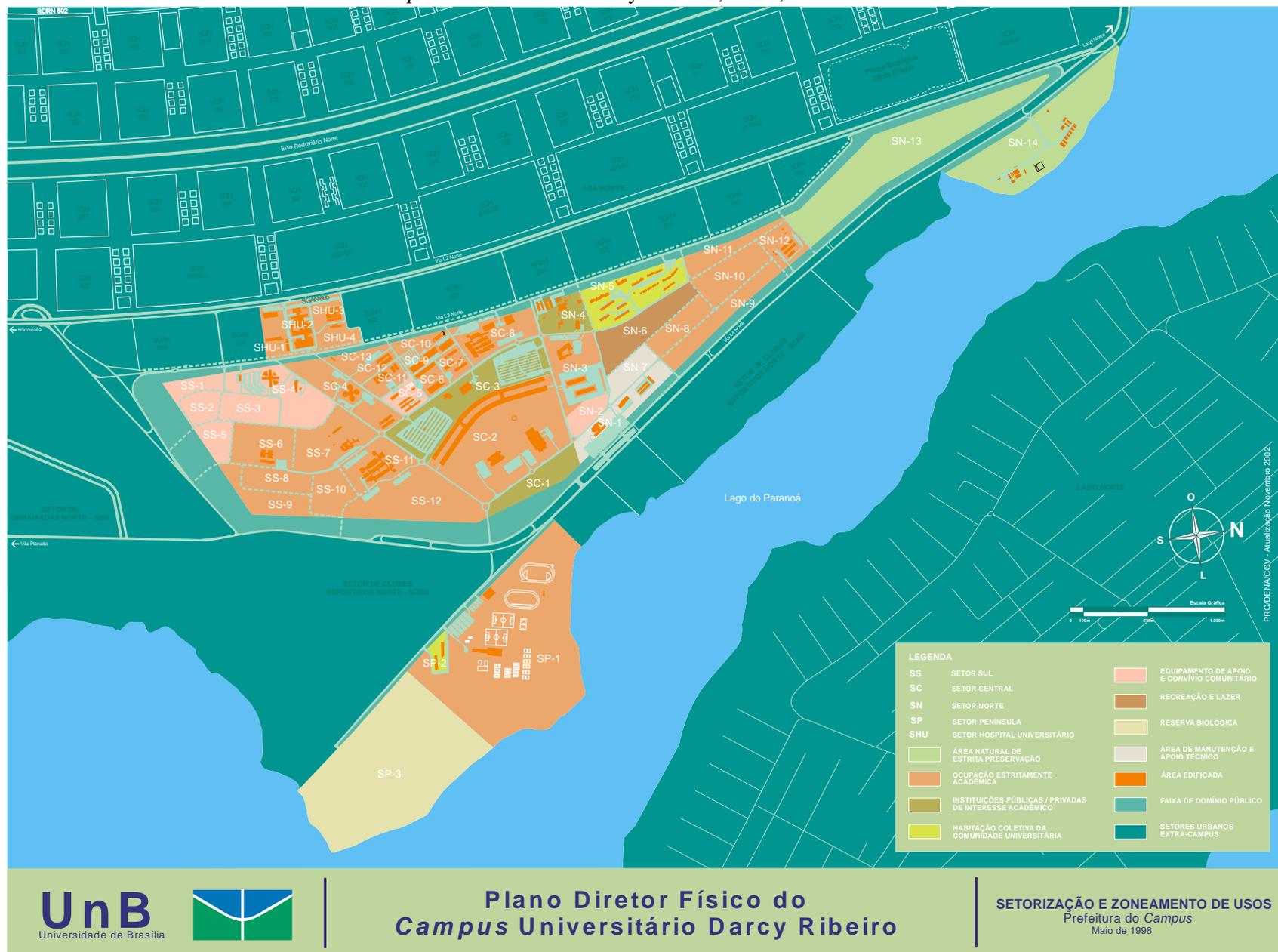
**Fonte:** Prefeitura do *Campus*(2008)

ANEXO IV - Planta de Situação do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, escala 1:7.500



Fonte: Prefeitura da UnB (2008)

**ANEXO V - Plano Diretor Físico do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro, 1998, escala 1:7.500**

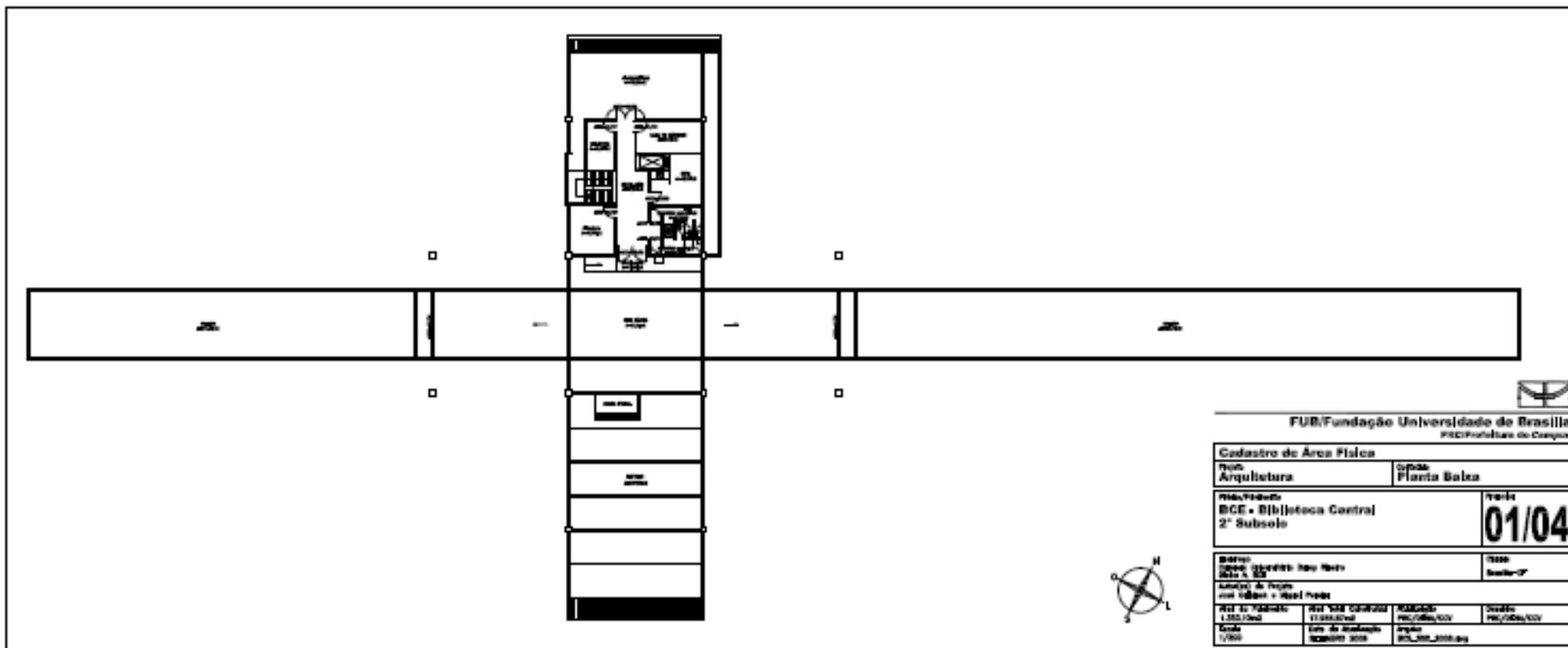


**Plano Diretor Físico do *Campus* Universitário Darcy Ribeiro**

**SETORIZAÇÃO E ZONEAMENTO DE USOS**  
 Prefeitura do *Campus*  
 Maio de 1998

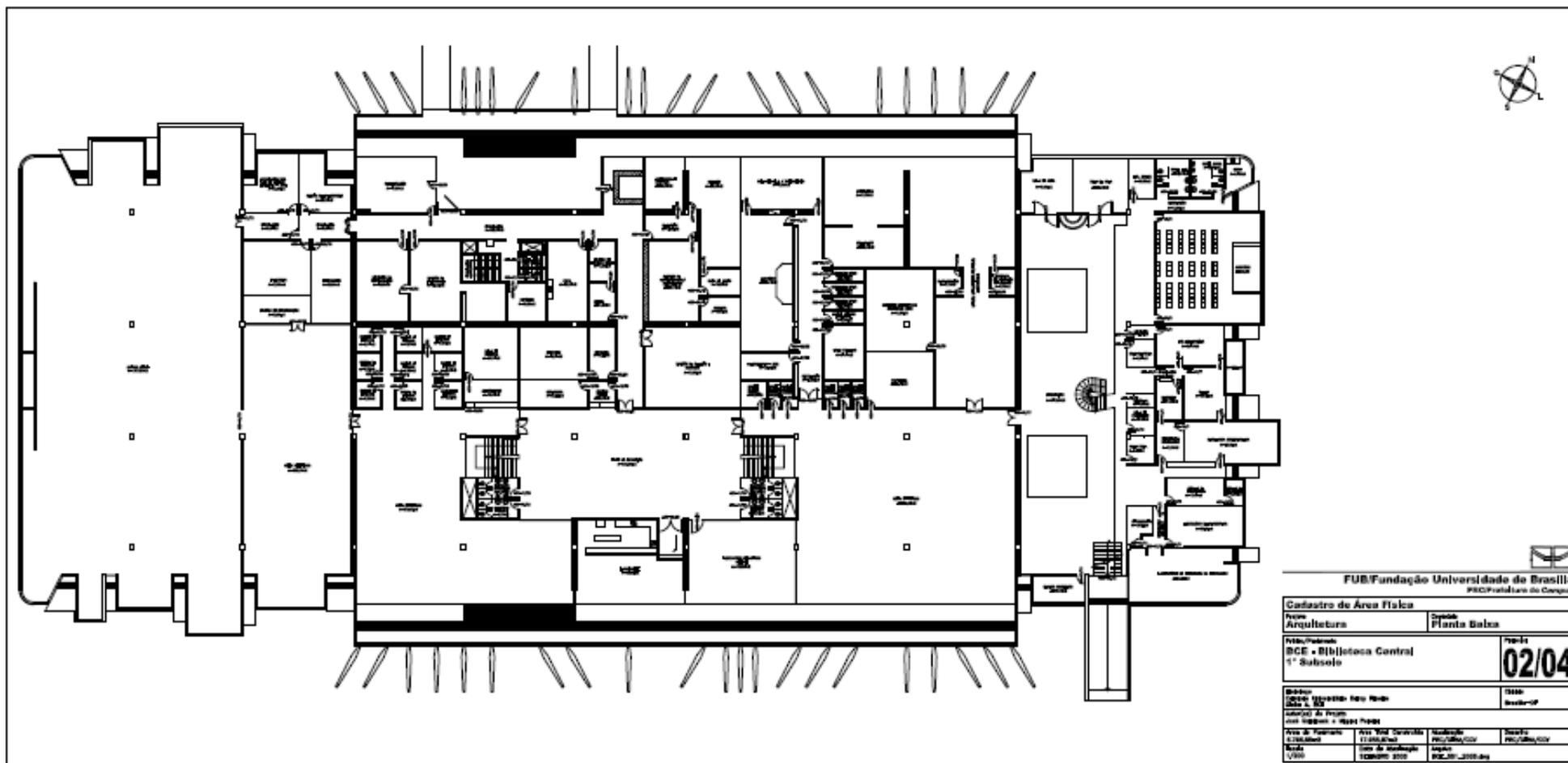
Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008).

ANEXO VI - Planta Cadastral do Subsolo 2(ss2 ) do edifício da Biblioteca Central da UnB, escala 1:200



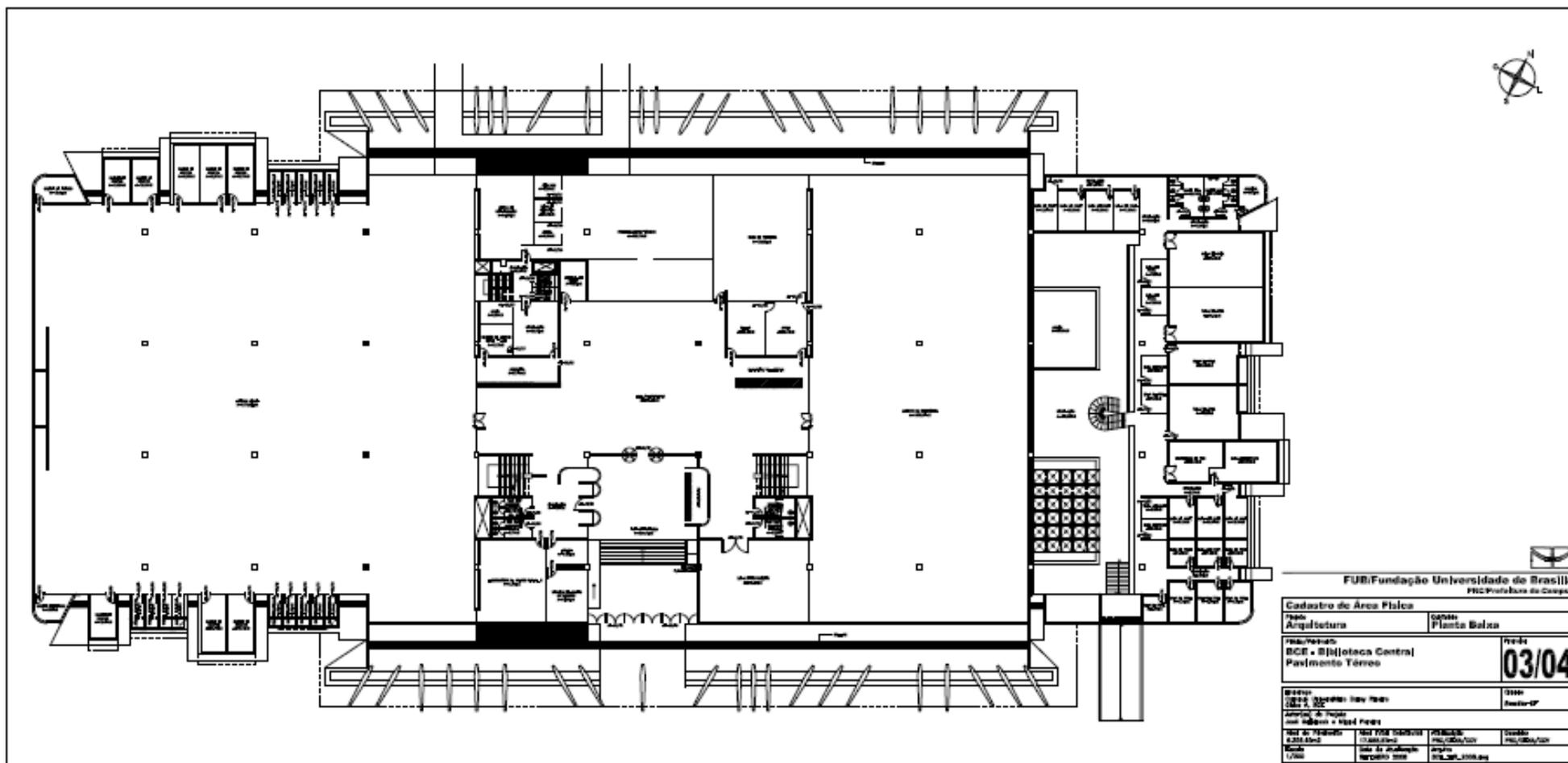
Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008)

ANEXO VII - Planta Cadastral do Subsolo 1(ss1 ) do edifício da Biblioteca Central da UnB, escala 1:200



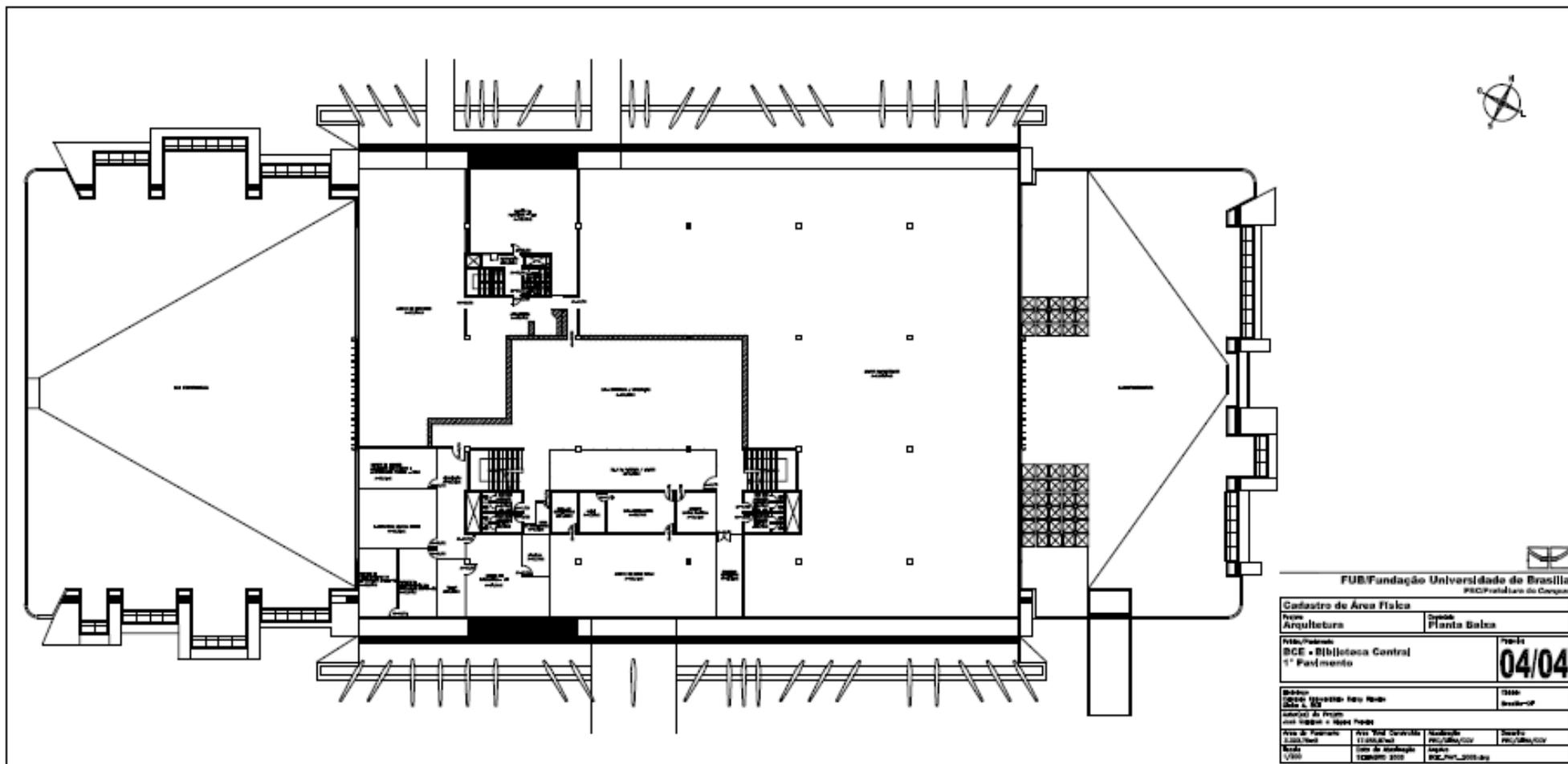
Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008)

ANEXO VIII - Planta Cadastral do Térreo do edifício da Biblioteca Central da UnB., escala 1:200



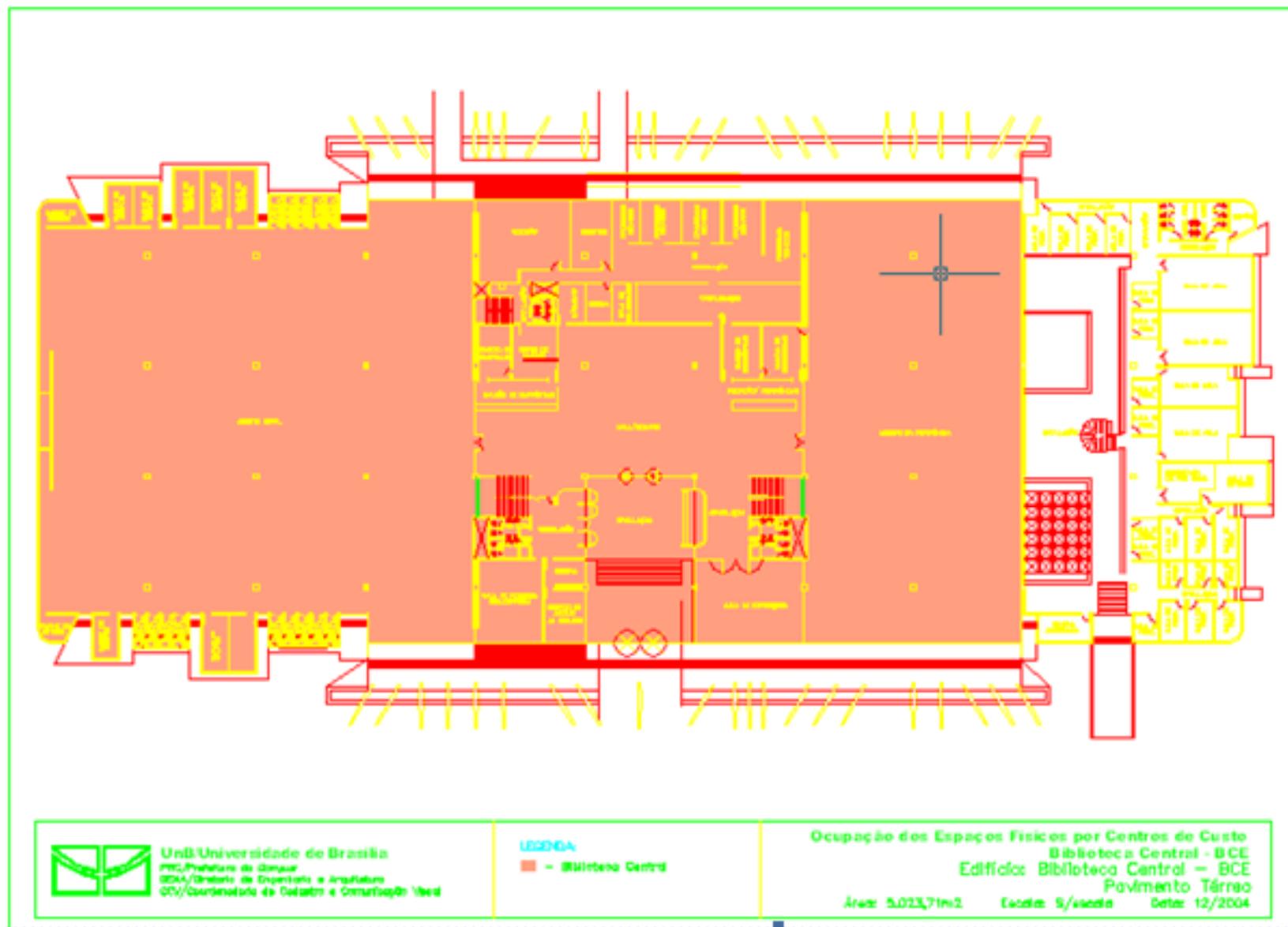
Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008)

ANEXO IX - Planta Cadastral do Pavimento 1 do edifício da Biblioteca Central da UnB, escala 1:200



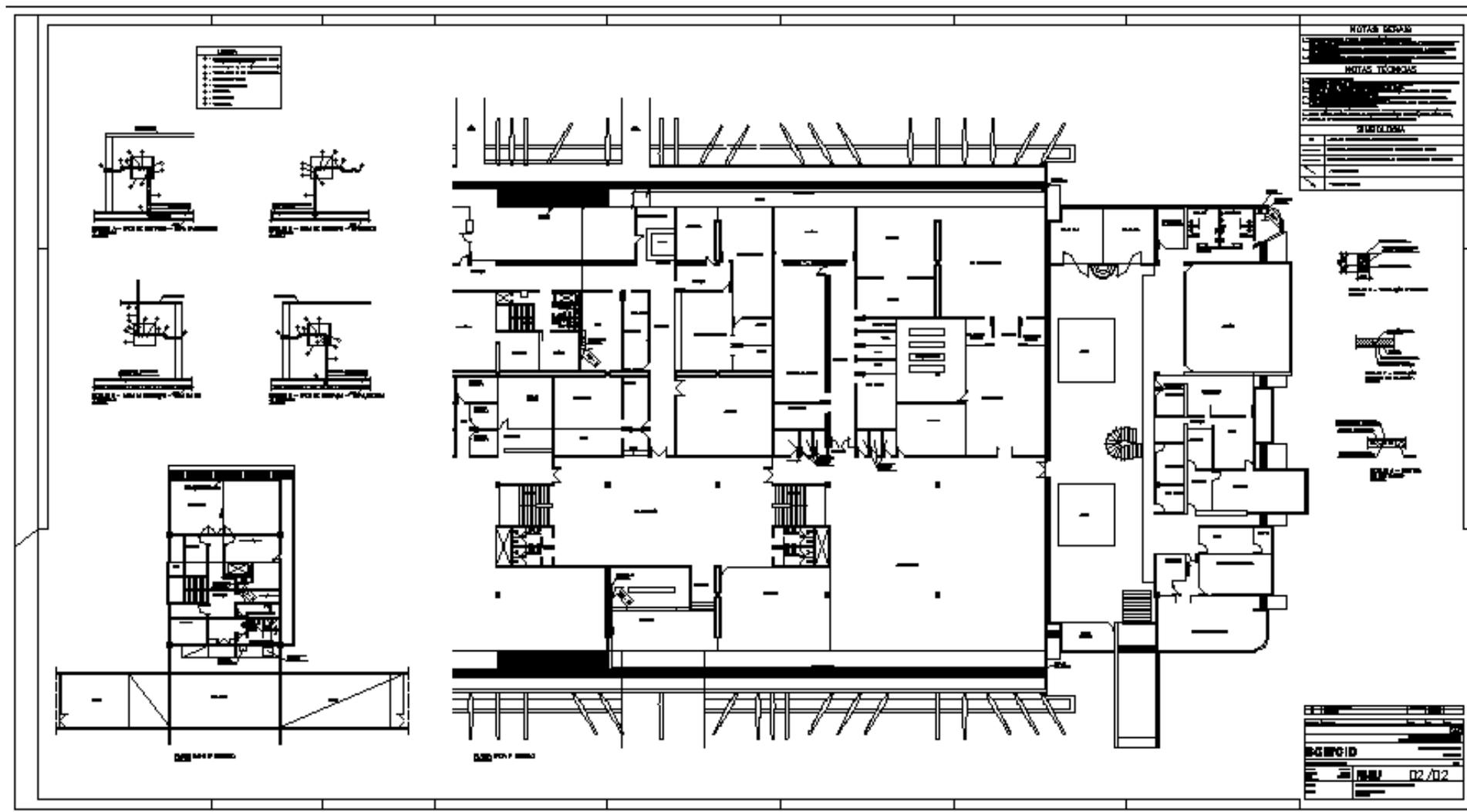
Fonte: Prefeitura do Campus (2008)

## ANEXO X - Planta Cadastral com a ocupação dos espaços físicos por Centro de Custo/Órgão



Fonte: Prefeitura do *Campus* (2008)

ANEXO XI - Planta Cadastral da BCE com a representação da Instalação de Gás Combustível GLP



Fonte: Prefeitura do Campus (2008)