



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
CIVIL-PPGEC**

SÉRGIO MURILO ULBRICHT

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO COMO INSTRUMENTO
DE AUXÍLIO NO MONITORAMENTO E GESTÃO DE
OCORRÊNCIAS EM TRECHO DE FAIXA DE SEGURANÇA
DE LINHAS DE TRANSMISSÃO**

Florianópolis
2013

SÉRGIO MURILO ULBRICHT

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO COMO INSTRUMENTO
DE AUXÍLIO NO MONITORAMENTO E GESTÃO DE
OCORRÊNCIAS EM TRECHO DE FAIXA DE SEGURANÇA DE
LINHAS DE TRANSMISSÃO**

Tese submetida ao Programa de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de DOUTOR em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.

Florianópolis - SC
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ubricht , Sérgio Murilo

Tecnologias da Informação como Instrumento de Auxílio no Monitoramento e Gestão de Ocorrências em Trecho de Faixa de Segurança de Linhas de Transmissão (tese) / Sérgio Murilo Ubricht ; orientador, Francisco Henrique de Oliveira - Florianópolis, SC, 2013.

144 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. Organização da informação. 3. Portal comunitário corporativo. 4. Multimídia. Faixa de segurança. 5. Monitoramento. I. , Francisco Henrique de Oliveira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO COMO INSTRUMENTO
DE AUXÍLIO NO MONITORAMENTO E GESTÃO DE
OCORRÊNCIAS EM TRECHO DE FAIXA DE SEGURANÇA DE
LINHAS DE TRANSMISSÃO**

SÉRGIO MURILO ULBRICHT

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do Título de “Doutor em Engenharia Civil” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC - da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Roberto Caldas de Andrade Pinto, PhD
Coordenador do PPGEC/UFSC

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.
Orientador, UDESC – PPGEC/UFSC

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Tarcisio Vanzin, Dr.
Membro - EGC/UFSC

Prof. Carlos Loch, Dr.
Membro - ECV/PPGEC/UFSC

Prof. Luis Alberto Gómez, Dr.
Membro - ECV/PPGEC/UFSC

Prof. Cristina Jasbinschek Haguenaer, Dra.
Membro externo - LATEC/UFRJ

Prof. Gilberto Corso Pereira, Dr.
Membro externo - PPGAU/UFBA

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina por permitir meu ingresso no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Ao Professor Francisco Henrique de Oliveira que sem sua dedicação não poderia executar este trabalho.

Aos professores Gilberto Corso Pereira, Cristina Jasbinschek Haguenaer, Tarcisio Vanzin, Luis Alberto Gómez e Carlos Loch que participaram da Comissão avaliadora, contribuindo com sugestões valiosas para enriquecer a tese.

Aos professores do PPGEC que permitiram minha presença como aluno ouvinte nas disciplinas de suas respectivas áreas do programa e que possibilitaram minha atualização como engenheiro civil.

Aos colegas professores do Departamento de Expressão Gráfica da UFSC que de alguma forma contribuíram com seu conhecimento e me incentivaram a escrever a tese.

Aos funcionários lotados no prédio da Engenharia Civil que sempre foram muito solícitos em atender aos meus pedidos.

A todos aqueles que mesmo não sendo citados contribuíram para a realização desta tese.

RESUMO

A difusão da informação tem crescido exponencialmente face à evolução da tecnologia da comunicação e à disponibilização de diversos equipamentos eletrônicos ofertados no mercado para este fim. O barateamento desses aparelhos torna-os cada vez mais acessíveis ao grande público, permitindo sua aquisição e utilização nas mais diversas áreas das atividades humanas como comércio, educação, lazer e nas geociências. O presente trabalho de pesquisa aborda o emprego dos produtos da tecnologia da informação pelas comunidades e instituições para a troca de informações sobre questões de natureza antrópica e de causas naturais, na gestão e monitoramento de Faixas de Segurança de Linhas de Transmissão de energia elétrica de alta tensão. Procurou-se conhecer o estado da arte das ciências e tecnologias envolvidas no projeto de tese. Após estes estudos propõe-se a combinação dos novos recursos disponíveis na tecnologia da informação para a criação de um instrumento de auxílio no monitoramento e na gestão da Faixa de Segurança. Esta tese, de caráter teórico, parte do princípio de que os atuais procedimentos de monitoração e gestão de ocorrências em linhas de transmissão podem ser melhorados através de uma maior interação da empresa com a comunidade e demais órgãos governamentais. O elemento de conexão proposto é um instrumento de comunicação virtual projetado para ser um portal informativo constituindo-se em um elemento de interação entre as populações de grupos distintos da sociedade e a empresa responsável pela rede elétrica de alta tensão. No instrumento desenvolvido através de pesquisa exploratória, pretende-se que os dados de natureza geográfica possam ser levantados em campo não só por equipes técnicas, mas também com a participação popular. O método de pesquisa consistiu na consulta de bibliografia, documentação, na obtenção de informações por intermédio de entrevistas com administradores de empresa do ramo de energia elétrica e na comparação. A comparação entre portais destinados a comunidades, corporações e regiões serviu como orientação para a construção do modelo proposto, diferente e específico para atender os objetivos do presente trabalho dentro dos princípios técnicos e científicos da informação e cartografia multimídia.

Palavras-chave: Organização da informação. Portal comunitário corporativo. Multimídia. Faixa de segurança. Monitoramento.

ABSTRACT

The dissemination of information has grown exponentially in line with developments in communication technology and the availability of various electronic equipment offered in the market for this purpose. The falling cost of these devices makes them more accessible to the general public, allowing their acquisition and use in several areas of human activities such as trade, education, leisure and geosciences. This research paper discusses the use of information technology products by communities and institutions to exchange information about matters of anthropogenic and natural causes in the management and monitoring of security strip transmission lines of high voltage electricity. We sought to know the state of the art science and technologies involved in the thesis project. After these studies it is proposed that the combination of the new features available in information technology to create a tool to aid in monitoring and management of Range Safety. This thesis, to the theoretical, assumes that current procedures for monitoring and event management in transmission lines can be improved through greater interaction with the community and other government agencies. The connecting element proposed is a virtual communication tool designed to be an information portal which turns to be an element of interaction between people of different groups of society and the company responsible for the high voltage grid. In the instrument developed through exploratory research, it is intended that the data in geographical field can be raised not only by technical teams, but also with popular participation. The research method consisted of the consultation of bibliography, documentation, obtaining information through interviews with managers of company in the field of electricity and comparison. The comparison between portals for communities, corporations and regions served as a guideline for the construction of the proposed model, different and specific to meet the objectives of this work within the principles of technical and scientific information and multimedia cartography.

Keywords: Information organization. Corporate-community portal. Multimedia. Security strip. Monitoring.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1	Largura de Faixa de Servidão para diferentes tensões.....	36
Figura 2.2	Recursos de multimídia para informações comerciais.....	52
Figura 2.3	Página introdutória do Projeto de Visualização Cartográfica de Igaluit.....	55
Figura 2.4	Estrutura em teia.....	57
Figura 2.5	Estrutura hierárquica.....	57
Figura 2.6	Exemplo de mapa mental.....	59
Figura 2.7	Cronologia de Instituição do marco legal de algumas IDEs Nacionais.....	61
Figura 2.8	Portais e páginas regionais.....	70
Figura 2.9	Velhas cidades históricas.....	61
Figura 3.1	Esquema da interface de informação e demandas para se conceber um portal.....	72
Figura 3.2	Situação esquemática de fluxo de informação que se apoiou na aplicação da linguagem UML para estruturação do problema e sua provável solução.	76
Figura 3.3	Mapa cognitivo que retrata o esquema de fluxo de dado no SIIRIS.....	79
Figura 3.4	Ampliação de parte do mapa cognitivo do Portal SIIRIS.....	80
Figura 3.5	Esquema final de subsidou a geração do Portal SIIRIS.....	81
Figura 4.1	Representação esquemática de faixa de domínio com invasão de particulares.....	91
Figura 4.2	Mapa cognitivo para a compreensão dos problemas de Monitoramento em LTs.....	98
Figura 4.2.1	Faixa 1 do mapa cognitivo completo.....	99
Figura 4.2.2	Faixa 2 do mapa cognitivo completo.....	100
Figura 4.2.3	Faixa 3 do mapa cognitivo completo.....	101
Figura 4.2.4	Faixa 4 do mapa cognitivo completo.....	102
Figura 4.3	Esquema da organização da informação no portal SIIRIS.....	108
Figura 4.4	Parte da rotina de programação SIIRIS (http://www.siiris.ufsc.br/).....	109
Figura 4.5	Modelagem conceitual da estrutura do banco de dados do Portal SIIRIS.....	112
Figura 4.6	Imagem de satélite com link de texto de	

	legislação aberta.....	114
Figura 4.7	Imagem de satélite com local da torre estudada....	115
Figura 4.8	Imagem de satélite com uma das fotos de torre ampliada.....	116
Figura 4.9	Imagem de satélite com dispositivo de repasse de informação “tempo real”.....	117

LISTA DE SIGLAS

ABAG - Associação Brasileira de Agrobusiness
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRACE - Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia
ABRAGE - Associação Brasileira das Empresas Geradoras de Energia Elétrica
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
AJAX - *Asynchronous Javascript and XML*
API - *Application Programming Interface*
ART - Anotação de Responsabilidade Técnica
BD - Banco de dados
BDG - Banco de Dados Geográficos
CAD - *Computer Aided Design*
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBERS - *China-Brazil Earth-Resources Satellite*
CERN - *Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire*
CIGRÉ - Congresso Internacional das Grandes Redes de Eletricidade
CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
CNPq - Conselho Nacional de Ensino e pesquisa
COPAC - *Curl Public Access Catalog*
CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia
CPqD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
CPRM - Serviço Geológico do Brasil
DCPS - Divisão de Coordenação do Meio Ambiente e Planejamento Sócio-Ambiental
DEM - *Digital Elevation Model*
DIAC - Divisão de Avaliação e Cadastro
DIMA - Divisão do Meio Ambiente
DoD - *Department of Defense*
DPI - Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa
DPM - Departamento do Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
ELETROSUL - Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERAC - Encontro Regional Ibero Americano de CIGRÉ
ESRI - *Environmental Systems Research Institute Incorporation.*
FAPESP - Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo
FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

FLT - Faixa de Linha de Transmissão
FS - Faixa de Segurança
FSF - *Free Software Foundation*
F-VGI - Facilitated Volunteered Geographic Information
GED - Gerenciamento eletrônico de documentos
GIS - *Geographic Information System*
GPS - *Global Positioning System*
GSDIA - *Global Spatial Data Infrastructure Association*
GUI - *Graphic User Interface*
HTML - *HyperText Markup Language*
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE - Infraestrutura de Dados Espaciais
IHM - Interface Homem-Máquina
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISO/IEC 17799 - *International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*
LT - Linha de Transmissão
MME - Ministério de Minas e Energia
MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
ONGs - Organizações não Governamentais
OPAC - *Online Public Access Catalog*
OPGW - *Optical Ground Wir*
OSI - *Open Source Initiative*
OSM - *Open Street Map*
PGIS - *Participatory Geographic Information Systems*
PHP - *Hypertext Preprocessor*
PPA - Plano Plurianual
PPGT - Programa Planejamento e Gestão Territorial
RADAM - Radar na Amazônia
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
SDI - *Spatial Data Infrastructure*
SEGEO - Setor de Geoprocessamento (antigo SETOP)
SEGIN - Setor de Gestão da Informação
SEPNA - Setor do Patrimônio e Avaliação
SESOP - Setor de Manutenção e Gestão Sócio-Patrimonial
SeTIC - Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação
SETIL - Setor de Indenização
SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIG - Sistema de Informação Geográfica
SIG-P - Sistema de Informação Geográfica Participativo

SIIRIS - Sistema de Informação e Identificação de Risco

SIT - Sistema de Informação Territorial

SQL - *Structured Query Language*

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

TUI - *Text User Interface*

UML - Unified Modeling Language

VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado

VGI - *Volunteered Geographic Information*

VHF - *Very High Frequency*

VRML - *Virtual Reality Modelling language*

XML - *eXtensible Markup Language*

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1 - Introdução	23
1.1	Tema e problema	23
1.2	Questão da Pesquisa	30
1.3	Objetivos	30
1.3.1	Objetivo Geral	30
1.3.2	Objetivos Específicos	30
1.4	Limites da Pesquisa	30
1.5	Relevância do Trabalho	31
1.6	Ineditismo	31
1.7	Descrição e organização dos capítulos	31
2	CAPÍTULO 2 - Referencial Teórico	33
2.1	Gestão territorial	33
2.1.1	Gestão territorial para a concessionária de energia elétrica	33
2.2	Definição das faixas em Linhas de Transmissão de energia elétrica	34
2.3	Informação e comunicação	39
2.3.1	Complexidade informacional	39
2.3.2	Conceituação da informação	40
2.3.3	Gestão da informação	44
2.3.3.1	Sistema de informação - SI e tecnologia da Informação - TI	44
2.3.3.2	Gestão da informação: dado, informação e conhecimento	46
2.3.3.3	Gestão da Informação para concessionárias de energia elétrica	47
2.3.4	Comunicação e formas de comunicação	47
2.4	Informações Jurídicas	48
2.5	Banco de dados geográficos	49
2.5.1	Sistemas de Informações Geográficas	49
2.5.2	Modelos de Sistemas de Informações Geográficas	50
2.5.3	Maneiras de utilizar um Sistema de Informação Geográfica.....	51
2.6	Conceitos e definições na construção de websites.....	51
2.6.1	Animações cartográficas, hipermídia adaptativa interface interação	51
2.6.2	Arquitetura da informação e design da informação.....	53
2.6.3	Portal cartográfico e a utilização técnicas multimídias ...	55
2.7	Mapas para apresentação esquemático visual da	

	informação.....	56
2.7.1	Mapa conceitual	56
2.7.2	Classificação e forma de estruturação	57
2.7.3	Mapa conceitual e estrutura hipertextual	57
2.7.4	Mapas mentais	59
2.7.5	Mapa cognitivo	59
2.8	A Contribuição popular através da rede mundial de computadores	60
2.8.1	A Infraestrutura de Dados Espaciais – IDE	60
2.8.2	<i>Crowdsourcing</i>	62
2.8.3	Programa de código aberto e programa livre	63
2.8.4	Informação Geográfica Voluntária	64
2.8.5	Sistema de Informação Geográfica Participativo - SIG-P.	65
2.8.6	Alguns tipos de portais: comunitários, regionais, espaciais	66
3	CAPÍTULO 3 - Materiais e método	65
3.1	Método abordado na pesquisa	65
3.1.1	Quanto aos objetivos: exploratória- descritiva	65
3.1.2	Quanto à abordagem do problema: qualitativa	73
3.1.3	Quanto à abordagem tecnológica	74
3.1.4	Elaboração do Estudo de Caso	81
3.2	Materiais usados na pesquisa	82
3.2.1	Materiais bibliográficos	82
3.2.2	Materiais de pesquisa documental	83
4	CAPÍTULO 4 - Desenvolvimento e resultados	85
4.1	Gestão patrimonial responsável pelo monitoramento das LTs	85
4.2	Resultados das entrevistas.....	86
4.2.1	Entrevista com o diretor do Setor de Geoprocessamento - SEGEO	86
4.2.2	Entrevista com o diretor do SEGIN	88
4.2.3	Entrevista com engenheiro ex-funcionário da Empresa... ..	90
4.2.4	Entrevista com a equipe dos projetos conveniados	92
4.3	Mapa cognitivo para a compreensão do problema	93
4.4	Portal SIIRIS (www.siiris.ufsc.br)	103
4.4.1	Veiculação da informação	103
4.4.2	Demandas atendidas pelo Portal SIIRIS	104
4.4.3	Características do Portal SIIRIS	105
4.4.4	O software - Sistema de Informações e Identificação de Risco - SIIRIS	107
4.4.5	Estrutura do Banco de Dados do Portal SIIRIS	110

4.4.6	Elementos de consulta do Portal SIIRIS	113
4.4.7	Potencial do portal SIIRIS	119
5	CAPÍTULO 5 - Conclusões e Recomendações.....	123
5.1	Conclusões.....	123
5.2	Recomendações para futuros trabalhos	127
	REFERENCIAS	129
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	139

CAPÍTULO 1 – Introdução

1.1 Tema e problema

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) a população brasileira na década de 1970 totalizava 93.1 milhões de habitantes, em 2000, 169.5 milhões. Em janeiro de 2004, a população brasileira ultrapassou os 180 milhões de habitantes. Esta é uma das conclusões da Revisão 2004 da Projeção da População realizada pelo IBGE, sendo a primeira a incorporar as taxas de natalidade e mortalidade calculadas a partir do Censo 2000. O Brasil tinha em 2010, 190.7 milhões habitantes. É o que constata a Sinopse do Censo Demográfico 2010, que contém os primeiros resultados definitivos do XII Recenseamento Geral do Brasil (IBGE, 2011). Apesar da redução do ritmo de crescimento constatada nos últimos censos a previsão para 2050 será de 215,3 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

Existe uma tendência das populações procurarem as regiões e cidades litorâneas para se fixar, como se pode observar nos mapas de distribuição da população constantes do acervo do IBGE. A tendência do movimento migratório da população em direção ao litoral, concentrando a população nessas cidades força os governos municipais, estaduais e federal a investirem em obras de infraestrutura para atender a demanda por serviços nos setores rodoviário, sanitário e energético, principalmente. Isto acarreta uma maior concentração de pessoas junto às Faixas de Segurança de Linhas de Transmissão - LT litorâneas dificultando a gestão deste espaço físico.

A pressão causada pelo aumento da população está levando os gestores públicos a se preocuparem cada vez mais com os problemas advindos do uso da terra e de sua ocupação, muitas vezes de forma irregular, sem qualquer planejamento, como é o caso das invasões na periferia das grandes e médias cidades. Para a administração pública e mesmo o setor privado, torna-se urgente ter informações espaciais das regiões, em especial onde serão executados empreendimentos que visem à implementação do uso e ocupação dos espaços dentro de um modelo sustentável.

Muito se tem produzido em termos de livros e artigos sobre o tema demografia, ciência que estuda a dinâmica populacional, como as publicações do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2002), e as de autores como Campos Filho (1992), Yazig (2003), Sanchez (2003) e Freitas (2004). O setor elétrico brasileiro é um dos mais pressionados a atender a demanda por seus serviços, exigida pelo

constante aumento da população e também devido à consequente expansão do parque industrial brasileiro, que tende a crescer proporcionalmente ao aumento da população.

Ciente da concentração populacional, existe a questão do fornecimento de energia elétrica em alta tensão, através de áreas em muitos casos densamente povoadas. A Linha de Transmissão - LT que conduz a energia é lançada através de vários tipos de terreno e atravessa uma infinidade de propriedades, desde a usina geradora até as subestações distribuidoras. Isso é uma tarefa complexa, que requer um conjunto de providências de caráter social e técnico tanto no planejamento e implantação como na manutenção após a obra concluída. Paralelo a essa situação, muitos trechos das Linhas de Transmissão - LTs são incluídos em áreas sujeitas à legislação específica, como é o caso de Área de Proteção Ambiental - APA, Área de Preservação Permanente - APP, Parque Florestal, ou mesmo área urbana do município.

Diante dessa realidade, as companhias concessionárias de energia elétrica são, de certa forma, corresponsáveis a tomar conhecimento das áreas no entorno da LT, visando proteger e manter as Faixas de Segurança das LTs livres de obstáculos. Nesse contexto, existe basicamente a preocupação com a vegetação, que deve ser mantida a distância segundo as normas do setor energético, e com a pedologia do terreno, no que diz respeito aos riscos de erosão e deslizamento de encostas. Outra questão que também é preocupante configura-se na ocupação irregular através da construção e edificações na Faixa de Segurança. Segundo a norma, deve-se respeitar a faixa sob os cabos que conduzem a energia elétrica, cuja largura é variável de acordo com a maior ou menor tensão da rede. A exigência é de ordem legal, normalizada pela NBR-5422 – Projetos de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica - e atende os princípios de segurança de projeto sob os cabos eletrificados.

Situação de maior cuidado ocorre quando a concessionária projeta a LT sobre uma área povoada, às vezes, sem necessidade, prejudicando o seu real valor, não indenizando o proprietário ou prejudicando o tipo de ocupação lucrativo sob a faixa.

A ocupação irregular da Faixa de Segurança de LTs tanto por edificação quanto por cultura vegetal acima do padrão de altura permitido, de acordo com os procedimentos de manejo de cobertura vegetal, acarreta problemas ligados à segurança da LT e do próprio invasor. A inspeção de LTs, por sua importância, é uma das atividades características do setor de transmissão de qualquer companhia do ramo.

Nesse processo são verificados o estado da estrutura e seus elementos, a altura dos cabos elétricos, as condições da faixa de servidão e a área ao longo da extensão da linha de domínio. As inspeções são realizadas periodicamente por terra ou por helicóptero. Mas os trechos são longos e o desafio de administrar uma LT tem sua dificuldade agravada pelo fato dela atravessar várias áreas sujeitas a estatutos jurídicos diferenciados, como é o caso das propriedades e /ou parcelas territoriais, privadas, públicas e as de preservação ambiental. Muitas linhas estão longe dos centros urbanos, o que dificulta e encarece o acesso e a manutenção.

Para dar conta da conservação das faixas de segurança das LTs na modalidade de serviços externos, dentro do quadro de pessoal de uma empresa vinculada a ANEEL, estão previstas várias habilitações profissionais, como chefe de equipe, eletricista de manutenção, coordenador de manutenção etc, que devem observar o Manual de Manutenção - MM da empresa concessionária. Os profissionais são recrutados mediante uma série de requisitos de instrução para exercer suas respectivas funções. Um exemplo é a função do Assistente Inspetor de Linhas de Transmissão que requer conhecimentos, habilidades e atitudes como na manutenção de linhas energizadas ou desenergizadas até 525kV. Este tipo de profissional deve ter habilidades para acompanhar e fiscalizar os serviços de limpeza de faixa de servidão e acessos, incluindo corte de vegetação e outros serviços terceirizados; deve ser capaz de emitir relatórios específicos referentes às observações/anormalidades encontradas nas inspeções, orientar os proprietários quanto aos riscos da linha, das culturas na faixa de servidão e realizar as campanhas contra queimadas, dentre outras habilidades.

O tema que aborda a dinâmica antrópica e a ocorrência de fenômenos naturais próximos ou abaixo das LTs, que colocam em risco a população, é de extrema importância e torna-se clara sua relevância nos vários trabalhos científicos já desenvolvidos, apresentados na sequência.

Rangel, Kienitz e Brandão (2009) esclarecem que a inspeção de LTs de alta tensão tem sido feita regularmente através de aeronaves tripuladas. Em alguns casos, devido às características geográficas da região, condições climáticas e outros fatores que venham a dificultar o sobrevoo, há uma grande exposição dos tripulantes a riscos associados à tarefa. Uma forma alternativa de inspeção pode ser feita através de veículos terrestres. Porém, essa forma é muito limitada, pois boa parte das LTs está localizada em áreas de difícil acesso terrestre, muitas vezes restritas pelas características geográficas da região. De modo geral, as

inspeções nas LTs de alta tensão são feitas de forma preventiva, regularmente e de forma visual. Portanto, Rangel, Kienitz e Brandão (2009) propõe um sistema de Veículo Aéreo Não-Tripulado -VANT a ser utilizado para inspeção de linhas de transmissão elétrica de alta voltagem. Como plataforma básica de teste, foi utilizada a aeronave Hornet H2 - VANT, na qual foram instaladas câmeras de vídeo, equipamentos de telemetria e de controle. Conforme os mesmos autores, em decorrência de pesquisa sobre inspeção em linhas de transmissão de energia utilizando VANTs, constata-se que aeronaves desta classe não substituem na plenitude aeronaves tripuladas, pois existem limitações quanto ao raio de operação dos VANTs, proximidade operacional das linhas de transmissão, para que esses veículos não venham a sofrer com interferências eletromagnéticas. Um fator adicional de extrema importância para a aquisição de imagens é a resolução e tipo de equipamento para esta tarefa. Quanto maior a resolução destes equipamentos, melhor a qualidade das imagens e mais distante poderá ser a operação do VANT. Sem dúvida alguma, a inspeção das linhas de transmissão de energia utilizando um VANT é possível, quando feita em etapas e respeitando os limites operacionais das aeronaves não-tripuladas. Esta inspeção presta-se fundamentalmente à identificação e ao diagnóstico de problemas. Com isso, neste tipo de inspeção, em alguns casos, será possível substituir o trabalho atualmente feito por aeronaves tripuladas pelas não-tripuladas e, conseqüentemente, evitar a exposição de vidas humanas a situações de perigo.

Outra proposta de monitoramento parte do grupo de pesquisadores composto por Oliveira, Wosny e Dal Santo (2005), a qual consiste no desenvolvimento de um método de coleta, sistematização e manutenção de dados espaciais baseada em tecnologias que envolvem Sensoriamento Remoto, Mapeamento Temático e Sistema de Informação Geográfica - SIG, eficazes no monitoramento e gestão ambiental das áreas de risco no entorno e sob as LTs. O objetivo foi gerar mapas temáticos sistematizados para o auxílio nas ações de trabalho de campo e manutenção das LTs. Utilizando-se o sistema SIG podem ser identificadas áreas que estão sendo ocupadas regularmente dentro da lei e as áreas invadidas, determinando os pontos críticos que devem ser monitorados com maior frequência. Nos relatos desses autores, também foi possível criar um banco de dados objetivando gerenciar as informações alfanuméricas correspondentes a temas específicos de forma especializada. O método consistiu, primeiramente, na coleta de dados e em seguida na organização do material cartográfico existente, como croquis detalhados contendo informações topográficas e

limites definidores de propriedades caracterizando o mapa cadastral rural da área em estudo. Oliveira, Wosny e Dal Santo (2005), em sua pesquisa, utilizaram imagens de alta resolução espacial Quickbird e arquivos vetoriais CAD, contendo qualquer tipo de dado pertinentes às LTs. Entre esses dados, deram atenção especial às coordenadas adquiridas por GPS, feições gráficas ortorretificadas, mapas escaneados e os levantados no local por agrimensores. A etapa seguinte consistiu no trabalho de processamento digital de imagens com utilização do software ERDAS 8.7 e Spring.

Outros trabalhos que focam na manutenção dos cabos são abordados pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Eletrobras - CPqD. Como exemplo, Rossi (2009), coordenador do projeto no CPqD, comenta na sua pesquisa que o novo sistema prevê a instalação de câmeras de vídeo para acompanhar a distância, as imagens dos pontos mais críticos da linha.

Meza, Castellion e Castellon (2009), em artigo publicado no XIII Encontro Regional Ibero Americano de CIGRE – ERIAC, na Argentina, escrevem sobre a informação geográfica digital atualmente disponível e a variedade de ferramentas computacionais que brindam o usuário com um potencial diverso quanto à aplicação da informação digital geográfica na realização de projetos de LTs. CIGRE é o acrônimo para Congresso Internacional das Grandes Redes de Eletricidade. O objetivo é a escolha da rota para lançar a LT. Segundo os autores, estas ferramentas são fornecidas pelas imagens de satélite, Modelos Digitais de Elevação (*Digital Elevation Model - DEM*), cartografia básica, mapas temáticos (de vegetação, urbano, rural, solos, geologia etc.), Sistema de Informação Geográfica através de informação vetorial, raster e GPS (*Global Positioning System*) e, finalmente, as ferramentas de manejo da informação geográfica digital através do Google Earth, e do software Global Mapper, que engloba informação raster e vetorial. Os autores exemplificam que é possível tomar decisões mais acertadas da rota selecionada para a LT, de maneira a permitir avaliar rapidamente aspectos importantes de decisão como acessibilidade, zonas povoadas e urbanizadas, natureza do terreno, tipo de vegetação e cultivos. Também é possível observar alinhamentos e deflexões, instalações elétricas existentes, vizinhança de aeroportos, obstáculos naturais, áreas restritas, jazidas de materiais, cruzamentos e paralelismos com estradas, gasodutos etc. Todos esses aspectos, contando com uma boa informação geográfica, contribuem para a etapa de projeto da LT no que toca à escolha da rota. E, igualmente, na administração de sua conservação, após implantada.

Pode-se observar, com base nas pesquisas citadas que existe uma latente preocupação das empresas geradoras e/ou transmissoras de energia elétrica com a gestão e o monitoramento das LTs, em especial, com o reconhecimento geográfico da dinâmica da área de entorno, bem como com os riscos associados em uma ocupação irregular.

A administração das faixas de LTs, como atividade administrativa está sempre na dependência da incorporação da mais avançada tecnologia para buscar melhor eficácia nas tomadas de decisão e na rapidez dos processos de solução dos eventuais problemas. O corpo administrativo das empresas de manutenção precisa conhecer tanto as informações sobre as normas específicas atinentes a faixa de segurança da LT, a legislação ambiental, se estiver dentro de área de preservação e a legislação do município principalmente dentro do perímetro urbano ou suburbano. Todavia, as novas tecnologias de rastreamento e verificação sempre ficam inteiramente a cargo das empresas distribuidoras ou de suas empresas terceirizadas de manutenção. Trata-se, portanto, de um trabalho unidirecional cuja responsabilidade e iniciativa são apenas desse grupo de atores. Ocorre que os problemas nessas faixas de domínio envolvem, na sua grande maioria, atos da população lindeira ou responsável por ocupações indevidas. Ou seja, envolve a população vizinha que, segundo a bibliografia de apoio, não vem sendo chamada a participar das iniciativas de conservação. Esse é um fator de retardo e de baixa eficiência das medidas corretivas e preventivas tanto da rede em si quanto na segurança da população que habita ou ocupa áreas próximas à faixa de domínio para plantio.

A questão do monitoramento e manutenção não envolve somente a empresa representada pelos seus funcionários, profissionais e demais instituições contratadas. Também atinge o complexo interrelacionamento entre os diversos setores da sociedade. Setores estes representados pelas comunidades viventes no entorno das LTs, as autoridades dos órgãos governamentais e membros de organizações não governamentais, além da própria empresa. Diante de situações dessa natureza, as empresas distribuidoras de energia elétrica têm enfrentado dificuldades quanto à rapidez da ação defensiva. O procedimento posterior para retirar a construção irregular sob a LT, por exemplo, pode acarretar ação judicial demorada e custosa. A qualidade da informação gerada no monitoramento dos corredores de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica de alta tensão e a velocidade com que ela é transmitida à equipe administrativa consiste em um fator crítico na segurança e no sucesso da administração. De outro lado, a população

tem dificuldades em obter informações junto às empresas transmissoras de energia elétrica, fato que pode ser um complicador na obtenção de resultados mais efetivos. Assim, muito embora essas empresas tenham em seus objetivos a integração social, não se verifica a participação efetiva da sociedade, tanto por meio de ONGs, empresas, órgãos governamentais quanto pela população em geral na estruturação da solução dos problemas. O tema, portanto, está longe de se esgotar, uma vez que as tecnologias evoluem, como se pode constatar com o exposto, e ainda assim o problema tende a aumentar na medida em que cresce a ocupação das regiões litorâneas brasileiras.

Dentro desse cenário, constatou-se no decorrer da pesquisa a importância e as dificuldades de se obter a informação sobre os agentes sociais e fatores de ordem ambiental que desempenham papel de peso na gestão e monitoramento das LTs. A proposta de melhoria da gestão atual das LTs é apresentada na forma de um sistema informatizado intitulado de SIIRIS - Sistema de Informação e Identificação de Risco, que foi construído com base teórica na ciência da informação e nas atuais tecnologias da comunicação acessíveis à sociedade através da internet. O projeto de pesquisa tem a função de atender as comunidades vizinhas a Faixa de Segurança da LT através de acesso a um portal comunitário-corporativo a cargo da empresa, que permite a interatividade com maior rapidez e sem precisar deslocamentos desnecessários melhorando a eficiência dos contatos entre empresa e sociedade.

A comunidade ou a sociedade organizada pode enviar informações sobre riscos à Faixa de Segurança de causas antrópicas ou naturais de interesse que alimentarão o banco de dados da empresa. O portal prevê um módulo corporativo para a troca de informação interdepartamental de natureza técnica dentro do seu banco de dados. Para o desenvolvimento do protótipo adotou-se a linguagem *open source* de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*), extensamente utilizada no desenvolvimento de web sites, e que se utiliza do banco de dados MySQL (*Structural Query Language*), na versão *community*. Ressalta-se que o portal foi gerado tomando por base o Google Maps, portanto permite grande familiaridade gráfica de reconhecimento geográfico e facilidade de interação com a população. Após o uso contínuo do SIIRIS, espera-se que a Eletrosul aprimore o banco de dados sobre o monitoramento das LTs por meio da contribuição da comunidade, ressaltando o significativo alcance social por meio da interação entre a sociedade organizada e a empresa para a resolução de seus problemas de risco.

1.2 Questão de pesquisa

Como possibilitar maior integração entre comunidade e empresas transmissoras de energia elétrica para favorecer o processo de decisão na gestão e monitoramento das áreas dos diferentes tipos de faixas de Linhas de Transmissão?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Investigar as tecnologias de Informação e Comunicação para o aprimoramento de ferramentas na gestão espacial das faixas de Linhas de Transmissão.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Avaliar os problemas de gestão do espaço para as faixas de segurança das Linhas de Transmissão sob a ótica dos aspectos legais normativos;
- b) Avaliar novas tecnologias que envolvem os sistemas de informação corporativos e comunitários interativos, visando a interação cidadão-empresa geradora e transmissora de energia elétrica;
- c) Especificar os modelos de participação popular, via Internet, *Volunteered Geographic Information*, *Spatial Data Infrastructure* e *crowdsourcing*;
- d) Desenvolver um mapa cognitivo que represente o cenário de gestão das faixas de segurança das linhas de transmissão;
- e) Gerar o protótipo de um portal de informação e identificação de risco (SIIRIS) comunitário – corporativo espacial e interativo apoiado na programação em software livre.

1.4 Limites da pesquisa

Esta pesquisa limitar-se-á a gerar uma contribuição ao sistema de monitoramento das faixas de segurança das LTs pelas empresas distribuidoras de energia elétrica. Essa pesquisa não objetiva substituir os instrumentos de controle utilizados atualmente, apenas complementá-los. Também não atingirá as questões pertinentes aos fenômenos elétricos e de geração de energia. Contempla tão somente os atuais procedimentos utilizados no tocante à coleta e à disponibilização da

informação sobre a dinâmica antrópica e natural atuante nas Faixas de Segurança das LTs de energia elétrica para os gestores e eventuais usuários que necessitem desses dados para seus empreendimentos particulares

1.5 Relevância do trabalho

Considerando especialmente o benefício social, a pesquisa, ou seja, o Portal SIIRIS oferecerá a oportunidade dos gestores receberem informações de fontes advindas diretamente da comunidade, além das informações prestadas pelos seus próprios funcionários. A comunidade se beneficiará na medida em que terá acesso à consulta online (via webpage – portal SIIRIS) de viabilidade, mediante identificação, para seus projetos junto à faixa de segurança ou acompanhamento de processos sobre pendências jurídicas com a empresa. A relação entre os setores da empresa responsáveis pelo monitoramento da FLT será beneficiada pela troca e mais agilidade na veiculação da informação.

1.6 Ineditismo

O capítulo 2 da tese, que aborda o referencial teórico, revela a existência de vários portais. No entanto, evidencia também o baixo índice de pesquisas sobre portais comunitários e com as características do proposto nesta investigação científica, pois além de ser comunitário corporativo, implica o uso de recursos de multimídia, contextualização espacial e oferece recursos de interatividade. Não se encontrou uma única pesquisa que integrasse a interdisciplinaridade da multimídia com as ciências geoespaciais, a engenharia de softwares e as tecnologias da informação e comunicação. Muito menos uma pesquisa voltada para a construção de um sistema de informação destinado ao monitoramento de faixa de segurança de LT podendo contar com a participação popular voluntária ou uma participação proveitosa para as partes.

1.7 Descrição e organização dos capítulos

Capítulo 1 - Introdução - apresenta o tema e problema da pesquisa procurando esclarecer e limitar o assunto, justificando a importância, a contribuição e os objetivos da pesquisa.

Capítulo 2 - Referencial teórico - levanta os fundamentos teóricos e aspectos históricos da evolução das tecnologias como o geoprocessamento, gestão do espaço, sistemas de informação

geográfica, tecnologias da informação e comunicação, emprego da multimídia, mapas para apresentação esquemático visual da informação e o voluntariado popular na participação das informações.

Capítulo 3 - Material e métodos - apresenta a metodologia de abordagem da pesquisa, procedimentos, entrevistas, fluxograma das principais etapas e emprego de mapa cognitivo específico para a compreensão do problema da tese.

Capítulo 4 - Desenvolvimento e resultados - apresenta o produto da tese na forma de um portal corporativo comunitário, sua concepção e suas características.

Capítulo 5 - Conclusões - apresenta as conclusões e recomendações para futuros trabalhos.

CAPÍTULO 2 - Referencial Teórico

2.1 Gestão territorial

Segundo Câmara, Davis e Monteiro (2001), na perspectiva moderna de gestão de território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, o meio físico-biótico, a ocupação humana e seu inter-relacionamento. Para os mesmos autores, o conceito de desenvolvimento sustentado, consagrado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (1992) estabelece que as ações de ocupação do território devem ser precedidas de uma análise abrangente de seus impactos no ambiente, a curto, médio e longo prazo. Tal postura foi sancionada pelo legislador, ao estabelecer dispositivos de obrigatoriedade de Relatórios de Impacto Ambiental - RIMA, como condição prévia para novos projetos de ocupação do espaço, como rodovias, indústrias e hidrelétricas.

Consultando documentação pertinente, verificou-se que poucas instituições privadas, como a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS, e outras governamentais, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Serviço Geológico do Brasil, destacam-se por organizar bancos de dados que podem ser aproveitados na metodologia de trabalho de Gestão Territorial. Como exemplo, pode-se citar a FBDS, cujo sítio na Internet disponibiliza inclusive seu procedimento para obtê-los.

2.1.1 Gestão territorial para a concessionária de energia elétrica

A gestão territorial se utiliza de estudos realizados desde quando da implantação da própria LT. Portanto, geotecnologias como geoprocessamento e sensoriamento remoto, normas e leis são utilizadas tanto no planejamento quanto na gestão da rede de energia elétrica. O cadastro imobiliário brasileiro passou por importantes transformações, oficializadas com a aprovação da Lei 10.267 de 28 de agosto de 2001, especialmente esta legislação alterou a Lei dos Registros Públicos dos imóveis rurais (BRASIL, 2001) com base em medições geodésicas, possibilitando agora que a identificação dos imóveis seja conduzida

através de informações descritivas e informações geométricas georreferenciadas, permitindo um intercâmbio entre o registro imobiliário e a planta cadastral. Sendo assim, o imóvel passa a ser melhor identificável por meio de coordenadas geográficas dos vértices da poligonal que definem os limites dos imóveis rurais.

Neste contexto de transformação e identificação adequada da unidade imobiliária (parcela territorial), a concessionária tem a responsabilidade por todos os aspectos e impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, e após, além da apropriada manutenção, responsabiliza-se pela inspeção ambiental permanente sobre as áreas afetadas. No caso da Eletrosul, o Departamento do Patrimônio Imobiliário - DPI, dentre outras atribuições, é responsável pelas questões ambientais através da Divisão do Meio Ambiente - DIMA.

O Geoprocessamento evoluiu conceitualmente nas últimas décadas e nas suas aplicações vinculadas à gestão territorial. Historicamente vários autores brasileiros e estrangeiros, como Rocha (2000), Mendes (2001), Cowen (1988), dentre outros, contribuíram para conceituar o geoprocessamento, dos quais duas definições são tomadas como referência para o desenvolvimento da pesquisa:

- 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, Transporte, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional (CÂMARA, 1995).
- Considerando a perspectiva ambiental, o geoprocessamento focaliza, primordialmente, o levantamento e a análise de situações ambientais representadas por conjuntos de variáveis georreferenciadas e integradas em uma base de dados digitais (SILVA, 2001).

A contribuição do geoprocessamento verifica-se, no presente caso, na interpretação dos dados geográficos e demais informações sobre o que ocorre nas faixas de domínio e adjacências das LTs. Portanto, a aplicação do geoprocessamento na análise espacial e na avaliação da dinâmica do espaço é fundamental como instrumento de gestão territorial.

2.2 Definição das faixas em Linhas de Transmissão de energia elétrica

A classificação e definição das faixas são mencionadas nos manuais de procedimentos das companhias elétricas. No Manual de

Procedimentos das Centrais Elétrica de Santa Catarina SA - CELESC (2005), as faixas são assim descritas:

a) Faixa de Segurança - É a faixa necessária para a instalação da rede de energia elétrica. Esta faixa é determinada pelo balanço dos cabos devido à ação dos ventos, pelos efeitos elétricos, pelas dimensões das estruturas e pelo posicionamento dos estais. Por esta razão tem uma largura diferente para cada um dos vãos da rede. Esta faixa é necessária para todos os atos de construção, operação, manutenção e inspeção da rede de energia elétrica. A faixa de segurança determina a distância mínima que deverá existir entre obstáculos e a rede de energia elétrica.

b) Faixa de Passagem - É faixa calculada na elaboração do projeto da rede, utilizando-se o vão mais representativo dela para definir, por exemplo, que uma rede de 69kV tenha uma faixa de 20m de largura total, e uma rede de 138 kV, da mesma forma, tenha 25m de largura total. Em quase todos os vãos das redes os balanços dos cabos não ultrapassam esta faixa de passagem e, portanto, a faixa de segurança que é diferente para cada um dos vãos da rede está sempre inserida na faixa de passagem.

c) Faixa de Domínio - É a faixa de passagem cuja propriedade passa a ser da empresa; a faixa de domínio é constituída quando há necessidade de aquisição de áreas territoriais das parcelas.

d) Faixa de Servidão - É a faixa de passagem legalmente constituída em favor da empresa, conforme Decreto n. 35.851, de 16/07/54 – artigo 2, da ANEEL (2013) à qual impõe restrições ao uso e gozo, permanecendo o terreno sob domínio do proprietário. A faixa de servidão pode ser indenizada ou cedida gratuitamente, sendo que a sua largura e extensão formarão a área objeto da indenização, se for o caso.

e) Faixa Paralela - É uma faixa fictícia, paralela à faixa de passagem da rede de transmissão (faixa de servidão ou domínio), necessária para manter o regular fornecimento de energia elétrica, tendo em vista a poda ou o corte de qualquer árvore, cujo tombamento, ou aproximação, aos cabos condutores possa causar danos ou provocar desligamentos da rede de energia elétrica, conforme Decreto nº 35.851, de 16/07/54 Artigo 3, Parágrafo 2.

Segundo documentação da Eletrosul Centrais Elétricas S.A. (Nº Doc. LO3071644), para a determinação da faixa de passagem e segurança de uma linha de transmissão são considerados diversos fatores. Entretanto, os principais são os critérios de balanço dos cabos de forma que não venham a tocar entre si e não atinjam obstáculos vizinhos, colocando em risco a segurança da linha e dos obstáculos. Quando da utilização de torres estaiadas deve-se conferir a área atingida

pelos estais que, em certos casos, pode exigir um acréscimo na largura da faixa, pelo menos na área de atuação das torres. Além do mais, deve-se também conferir os efeitos elétricos que a linha possa vir a causar no meio ambiente, ou seja, campo elétrico e magnético, Ruído Audível - RA e Rádio Interferência - RI. De um modo geral, verificado o critério de dentro de uma relação sinal-ruído aceitável, os outros critérios elétricos são automaticamente atendidos, com bastante margem de segurança. Assim sendo, o projetista da LT poderá determinar a largura de faixa pelo critério de balanço dos cabos condutores e de RI, sendo os demais efeitos verificados ao final, para se assegurar de que não são ultrapassados os valores limites.

O projeto de linhas aéreas de transmissão elétrica é normalizado pela NBR 5422/1985 - Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica, da Associação Brasileira de

Normas Técnicas – ABNT (1985), que fixa princípios básicos pelos quais devem ser projetadas as linhas aéreas, de modo a garantir níveis mínimos de segurança, e perturbações em instalações próximas. Define os parâmetros mínimos para a fixação da faixa de segurança, principalmente quanto ao cálculo da largura e das distâncias de segurança, em função da natureza ou tipo de utilização do terreno. As centrais elétricas dos estados também têm suas próprias normas de projeto em conformidade com as normas congêneres da ABNT. Por exemplo, a Eletrosul estabelece para uma rede de 500.000 volts a largura da faixa de 32,5m para cada lado do eixo da servidão totalizando 65 metros. Para uma rede de 280.000 volts a largura total é de 50m, e para uma LT de 138.000 volts a largura total é de 30m, com 15m de cada lado do citado eixo, conforme o desenho da Figura 2.1.

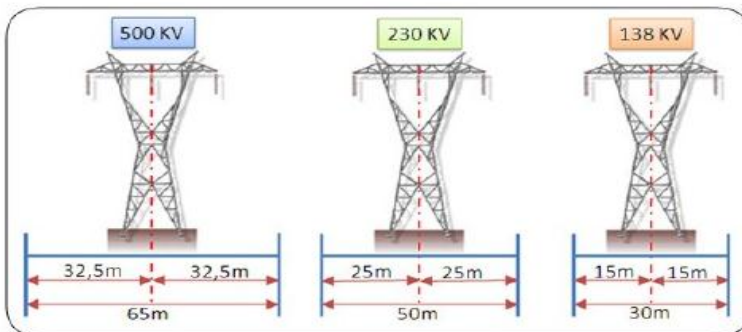


Figura 2.1 - Largura de Faixa de Servidão para diferentes tensões

Fonte: Wosny (2010).

De acordo com Wosny (2010), com a implantação da Lei de Georreferenciamento de Imóveis Rurais, empresas de energia se amparam em um recurso valioso na questão da indenização aos proprietários das terras atingidas pela passagem das linhas e a gestão desse espaço. Quando se conhece os limites reais da propriedade e o seu proprietário de direito, a sobreposição com a área da faixa de servidão apresenta de fato uma perspectiva melhor aos avaliadores quanto ao cálculo indenizatório e ao destino do proprietário legal do imóvel e também quanto ao uso. Outro documento importante é o Sistema de Gestão Sócio Patrimonial – SGSP, elaborado em julho de 1997 pelo MME e ANEEL, que tem por objetivo estabelecer políticas e estratégias para atuação das Concessionárias de Setor Elétrico. Também enfatiza a gestão sócio-patrimonial das áreas de propriedade da concessionária ou de servidão, a fim de buscar procedimentos uniformes quanto à preservação e administração do patrimônio imobiliário. É uma das poucas diretrizes governamentais que enfatizam a questão patrimonial e busca criar diretrizes para os usos e ocupação em áreas de reservatório e/ou linhas de transmissão de energia elétrica. Para Wosny (2010), o uso inadequado dessas áreas é um problema constante para as empresas do setor elétrico, principalmente próximo às áreas de expansão urbana. O SGSP não enfatiza de forma direta a cartografia nem o levantamento cadastral, porém muitos pontos abordados no documento podem ser dirigidos a aplicações em Sistemas de Informações Geográficas ou mesmo à geração de mapas impressos. A informação patrimonial de interesse das concessionárias, como é o caso da faixa de servidão, está diretamente conectada com os limites de propriedade, mas o levantamento dos limites da parcela não é responsabilidade do setor elétrico. Diante dessa contradição, o SGSP propõe uma maneira viável de minimizar esse problema frente à necessidade do setor elétrico crescer e mesmo continuar a gerar e distribuir energia pelo país.

Quanto ao uso, toda a ocupação da faixa de segurança sob rede de alta tensão deve ser precedida de análise e aprovação por parte da concessionária de energia elétrica. Para isso, são proibidas as atividades que promovam a permanência e aglomeração de pessoas, tais como: quadras ou campos destinados às práticas esportivas ou recreação; praças e parques em geral etc.

É possível representar cartograficamente a faixa de servidão em mapas com escalas cadastrais, porém essa visualização é pouco presente nas cartografias das concessionárias de energia elétrica, responsáveis por transmissão de energia. A falta de dados cadastrais sobre o território nacional gera um alto custo na produção de cartas que enfatizam a

parcela (WOSNY, 2010).

A documentação gráfica das faixas de segurança das LTs é feita através de Plantas de Levantamentos Cadastrais - PLC e Plantas de Perfil. A PLC tem a função de caracterizar detalhadamente o posicionamento geográfico da parcela, bem como a definição dos seus limites e do número identificador único.

Segundo a Norma Técnica para Georreferenciamento -INCRA, a PLC proporciona uma visão detalhada do imóvel rural, através de seus limites, forma e confrontações. Destina-se a, juntamente com o Memorial Descritivo, criar um histórico gráfico|cartográfico confiável das decorrentes alterações no Registro Imobiliário, no Sistema Nacional de Cadastro Rural - SNCR e no Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR, esses dois últimos gerenciados pelo INCRA.

A planta perfil de uma linha de transmissão é um produto topográfico ligado à construção civil, classificado no âmbito do *As Built*, criado em ambiente CAD para apresentar em um determinado trecho ou na totalidade do empreendimento, o relevo, a altura da vegetação sob a linha e estruturas como as torres, o cabeamento entre outras informações relevantes a este tipo de representação (WOSNY, 2010).

Outro recurso utilizado na gestão das LTs são as imagens que apresentam alta resolução espacial. No seu trabalho Wosny (2010) relata que estas se mostraram favoráveis à identificação de benfeitorias que invadem as faixas de servidão das linhas de transmissão. A resolução espacial de 60 cm permite dimensionar a irregularidade de uma forma aproximada e vinculá-la ao banco de dados do SIG, bem como executar consultas de informações (número de torres, nome do proprietário do terreno etc.).

Segundo Martins (2007), a elaboração de produtos cartográficos se faz necessária para a análise preliminar da área de interesse, permitindo a determinação das diretrizes ou alternativas de traçado para a implantação de uma linha de transmissão. Os mapas tornam-se peças-chave no planejamento dos estudos ambientais preliminares, fornecendo a equipe multidisciplinar do Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA uma visão sinóptica dos elementos naturais e artificiais das áreas de influência desse tipo de empreendimento.

Wosny (2010) relata ainda que o levantamento cadastral mostra-se como um fator de primeira necessidade quando relacionado ao planejamento estratégico energético nacional, uma vez que as linhas de transmissão atingem diretamente inúmeras parcelas ao longo do seu trecho. Somado a essa situação, verifica-se que a maioria das

concessionárias do setor elétrico nacional não possui o registro cadastral dos limites parcelares atingidos pelas LTs em seus bancos de dados. Independentemente desse cenário, o qual a área atingida se destina à construção de barragens, ou ainda, à passagem de linhas de transmissão, constata-se o impacto causado sobre parcelas cadastrais, cuja responsabilidade de planejamento e gestão recai sobre a empresa de geração e/ou transmissão de energia elétrica.

Numa definição mais ampla, os trabalhos de ordenamento territorial objetivam normatizar a ocupação do espaço, buscando racionalizar a gestão do território, com vistas a um processo de desenvolvimento sustentado. No entanto, sabe-se que há uma complexidade ao estudar estas noções levando-se em consideração a questão dos bancos de dados geográficos que envolvem tecnologia vetorial ou espacial – voltadas à gestão da Faixa de Segurança das LTs.

2.3 Informação e comunicação

Para um melhor entendimento do presente tópico buscou-se trabalhos na área do ensino devido às semelhanças contidas no modelo teórico de monitoramento que envolve a cognição, a informação e a aquisição de conhecimento por parte dos envolvidos.

2.3.1 Complexidade informacional

Na concepção de Coutinho e Bottentuit Júnior (2007), a necessidade de um novo paradigma que fundamente/sustente conceitualmente os cenários educativos na sociedade do conhecimento leva necessariamente a equacionar os princípios da “Teoria da Complexidade” que, pelo seu caráter universal e multidisciplinar, pode ajudar a natureza complexa, interativa e imprevisível dos novos cenários pedagógicos.

Embora Coutinho e Bottentuit Júnior (2007) refiram-se a um cenário pedagógico, pode-se inferir que outras atividades além das educativas se beneficiam do equacionamento dos princípios da complexidade a ser contextualizada para outros cenários.

Para Bar-yam (1992 apud COUTINHO; BOTTENTUIT JÚNIOR, 2007), entendendo que um “sistema” é definido como um conjunto de partes que interagem dinamicamente em função de um mesmo fim, é possível considerar uma turma (alunos e professor) como um sistema com agentes diversos (o professor, o aluno, os outros alunos,

os manuais, as ideias etc) que partilham um objetivo comum - a construção do conhecimento.

Pode-se por analogia, conforme Gleick (1987 apud COUTINHO; BOTTENTUIT JÚNIOR, 2007), considerar uma comunidade como um sistema de agentes diversos (instituições, autoridades, moradores, normas, edificações etc) buscando a solução de um objetivo comum. Assim, a teoria da complexidade e a teoria do caos consideram que os grupos humanos são sistemas dinâmicos que funcionam de uma forma auto-regulada, não aleatória.

De acordo com Banathy (1996 apud COUTINHO BOTTENTUIT JÚNIOR, 2007), o que caracteriza um sistema complexo e o distingue de um sistema simples é o fato de:

a) Ser constituído por uma maior variedade de componentes ou elementos que, por sua vez, se organizam em níveis hierárquicos internos (por exemplo, no corpo humano: as células, os órgãos, os sistemas de órgãos);

b) Os diferentes níveis e elementos individuais estarem ligados entre si por uma grande variedade de ligações. A noção de complexidade liga-se, portanto, a de variedade dos elementos e das interações, de não linearidade das interações, de totalidade organizada. Resulta daí um comportamento muito particular dos sistemas complexos: o de serem dificilmente previsíveis, mas capazes de adaptação à mudança.

2.3.2 Conceituação da informação

A bibliografia especializada em teorias da comunicação apresenta muito material sobre a Ciência da Informação também associada ao que se denominava de biblioteconomia. De acordo com Ilharco (2004), há alguns poucos anos fala-se em Teoria da Informação nos meios acadêmicos. A problemática da informação emerge intrinsecamente ligada à expansão tecnológica mais rápida da história, a das Tecnologias de Informação e de Comunicação - TIC. Apesar de a informação tecnológica poder empiricamente ser o fenômeno mais relevante, dada à imensa penetração das TIC nas sociedades contemporâneas, o fenômeno de base, aquilo que de fundador existe nessa realidade é a informação. Ilharco (2004) ainda constata a não existência de uma única definição de informação universalmente aceita e aponta não apenas a complexidade do fenômeno, mas também a impossibilidade *tout court* de tal definição, dados os diversos

pressupostos ontológicos e epistemológicos que necessariamente informariam qualquer posição ou proposta de definição.

De fato os pesquisadores são muito cautelosos quando se trata de definir a Ciência da Informação pelos motivos dados acima. No presente trabalho, foram escolhidas poucas definições sobre a informação como ciência, mas que são suficientes aos objetivos propostos. Comentada em muitos artigos e livros a definição do Georgia Institute of Technology é a mais antiga:

Nascida formalmente em 1962, em uma reunião do *Georgia Institute of Technology*, foi definida como a ciência que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para acessibilidade e usabilidade ótimas. Os processos incluem a geração, disseminação, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação. A área é derivada de ou relacionada à matemática, lógica, linguística, psicologia, tecnologia computacional, pesquisa operacional, artes gráficas, comunicações, biblioteconomia, administração e algumas outras áreas (BRAGA, 1995, p.4).

Outra definição que deve ser considerada é a de Le Coadic (1996, p.26), o qual destaca que a Ciência da Informação:

Tem por objeto o estudo das propriedades gerais da informação (natureza, gênese e efeitos), ou seja, mais precisamente: a análise dos processos de construção, comunicação e uso da informação; e a concepção dos produtos e sistemas que permitem sua construção, comunicação, armazenamento e uso.

Archela (2000) faz um histórico sobre as teorias que se preocupam com a cognição, Teoria da Cognição e com a Teoria da Informação, relacionado-as para o entendimento da leitura cartográfica:

No início dos anos setenta, diversos cartógrafos construíram modelos de comunicação da informação cartográfica. O debate entre pesquisadores de renome internacional - como K. A. Salichtchev (União Soviética), A. H. Robinson, B. B. Petchenik e J. L. Morrison (Estados Unidos), L. Ratajski (Polônia), C. Koeman (Holanda), A. Kolacny (Eslováquia), entre outros - possibilitou diversas análises teóricas da Cartografia. Muitos estudiosos buscaram o estabelecimento de um sistema teórico da Cartografia como ciência. A Teoria da Comunicação

Cartográfica foi desenvolvida nesta época, como também foi introduzida a Teoria da Modelização, a Semiologia e a Teoria da Cognição. Porém, todas as correntes, independente das diferenças terminológicas, mantinham a mesma combinação: realidade, criador de mapas, usuário de mapas e imagem da realidade, com variação apenas no veículo da informação através da modelização, da semiologia ou da cognição. **A Teoria da Informação teve uma influência fundamental na formulação do papel e das tarefas da Cartografia, abrindo caminho para a comunicação cartográfica. Sob este enfoque teórico, o mapa é considerado um veículo de informação.** A Teoria Cognitiva como método cartográfico envolve operações mentais lógicas como a comparação, análise, síntese, abstração, generalização e modelização cartográfica. Nesta corrente de pesquisa cartográfica, o mapa é considerado como uma fonte variável de informações, dependendo das características do usuário. Desenvolvida a partir da Psicologia, trouxe grandes avanços para a Cartografia, tanto no processo de mapeamento, em que o cartógrafo passou a ter uma preocupação maior com as características do usuário, como no processo de leitura, no qual o mapa passou a ser um instrumento para aquisição de novos conhecimentos sobre a realidade representada. Entre as principais contribuições estão os mapas mentais e a alfabetização cartográfica. Peterson (1987) fez um estudo de como as imagens mentais consideradas na psicologia cognitiva são aplicadas na Cartografia, principalmente no estudo da comunicação cartográfica. Salientou que recentemente muitos cartógrafos têm reconhecido a importância do processo cognitivo. Também nesta linha, Harley (1989) salientou que nunca devemos subestimar o poder dos mapas para a imaginação, pensamento e consciência dos leitores (ARCHELA, 2000, grifo nosso).

Observa-se que as definições abordam sempre o processo de geração da informação, uso, armazenamento, a concepção de produtos e sistemas que permitem a construção da informação. Outros autores destacam áreas de estudo como a modelagem de dados e a análise e o planejamento da informação que, conseqüentemente, são procedimentos fundamentais na construção de um Sistema de Informações. Se a área de estudo for a geoinformação, envolvendo a análise espacial de dados geográficos, a construção do sistema de informações resultará na construção de um SIG.

As informações do ponto de vista organizacional são encontradas em diversas obras. Farias (2007) menciona vários autores que escreveram sobre este tema. Assim, pode-se citar as informações,

dentre outras, como as estratégicas, financeiras, confidenciais e estatísticas.

Quanto aos formatos da informação, eles foram beneficiados também pela rapidez com que a tecnologia revolucionou a Internet, tanto no meio acadêmico como no comercial, propiciando o aparecimento do neologismo ‘internauta’ para designar os usuários da rede. Os meios tradicionais de adquirir a informação, como os classificados de jornais, as consultas às agências de viagens sofrem a concorrência da Internet que trouxe mais uma opção de acesso a estes serviços.

Para Carvalho, Marcondes e Mendonça (2005), foram criados novos tipos de biblioteca, destacando-se as bibliotecas digitais, também denominadas eletrônicas ou virtuais. Elas são descritas como uma coleção organizada e administrada de informação numa variedade de meios (texto, imagem fixa, imagem em movimento, som, ou suas combinações) em formato digital; são estruturadas de tal forma que permitem o acesso de usuários reais e potenciais, através de mecanismos de busca, às informações disponibilizadas em rede em qualquer parte do planeta, além, é claro, às informações disponíveis na própria biblioteca. Um outro conceito de biblioteca surge na literatura, o qual reflete o estado de transição de uma biblioteca que não é totalmente tradicional, apresentando, também, as características de uma biblioteca digital, denominada de biblioteca híbrida. Esta biblioteca agrega diferentes tecnologias, diferentes fontes, refletindo o estado que, atualmente, não é completamente digital, nem completamente impresso, utilizando tecnologias disponíveis para unir, em uma só biblioteca, o melhor dos dois mundos (o impresso e o digital). As bibliotecas híbridas devem proporcionar uma vasta gama de interfaces, incluindo diferentes tipos de formatos de informação integrados entre si, visando tornar todos os recursos acessíveis aos usuários, em que se destacam as existências de:

- a) OPAC (Online Public Access Catalog) local (telnet/web);
- b) COPAC (Curl Public Access Catalog) – catálogo unificado telnet/web, isto é, participação em consórcios para utilização de recursos de outras bibliotecas;
- c) Catálogo regional virtual unificado;
- d) CD-ROMs e disquetes off line;
- e) textos completos;
- f) grupos de dados remotos;
- g) grupos de dados locais;
- h) portais diversos (locais e remotos de recursos da web);
- i) jornais e livros eletrônicos;

- j) livros e jornais impressos;
- l) coleções especiais, mapas, slides, gravações de áudio e vídeo.

2.3.3 Gestão da informação

A literatura sobre o assunto é abundante. Procurou-se fazer um resumo das principais definições e opiniões de vários estudiosos. Abordou-se também a Tecnologia da Informação devido à vinculação com a Gestão do Conhecimento. A gestão do conhecimento é basicamente uma abordagem específica para tratar de processos, informação e pessoas.

Conforme Zorinho (1995), a gestão da informação tem como objetivo apoiar a política global da empresa, na medida em que torna mais eficiente o conhecimento e a articulação entre os diversos subsistemas que a constituem; apoia os gestores na tomada de decisões; torna mais eficaz o conhecimento do meio envolvente; apoia de forma interativa a evolução da estrutura organizacional, a qual se encontra em permanente adequação às exigências concorrenciais; e ajuda a formar uma imagem da organização, do seu projeto e dos seus produtos, através da implantação de uma estratégia de comunicação interna e externa. A informação é considerada como o ingrediente básico do qual dependem os processos de decisão. No entanto, se, por um lado, uma empresa não funciona sem informação, por outro, é importante saber usar a informação e aprender novos modos de ver o recurso informação para que a empresa funcione melhor, isto é, para que se torne mais eficiente. Assim, quanto mais importante for determinada informação para as necessidades da empresa, e quanto mais rápido for o acesso a ela, tanto mais essa empresa poderá atingir os seus objetivos.

2.3.3.1 Sistema de Informação - SI e Tecnologia da Informação – TI

A gestão da informação deve assentar-se em um Sistema de Informação desenvolvido à medida das necessidades da empresa, desempenhando um papel de apoio na articulação dos subsistemas que a constituem (entendida como um sistema global) e os sistemas envolventes. Isso na medida em que efetua o processamento de dados provenientes de múltiplas fontes, gerando informação útil e em tempo real à gestão e à tomada de decisão na empresa de forma a criar vantagens competitivas do mercado. O SI atua como um instrumento de mudança estratégica na estrutura organizacional, colocando novos desafios e exigindo a utilização de novas metodologias com a presença

de TI, uma vez que estas constituem um potencial de desenvolvimento para as organizações.

As TIs são ferramentas essenciais na criação de sistemas de informação integrados e coordenados. Como afirma Zorrinho (1995, p.20):

A gestão da informação é uma função que conjuga a gestão do sistema de informação e do sistema informático de suporte com a concepção dinâmica da organização num determinado contexto envolvente.

A introdução de SI/TI numa organização irá provocar um conjunto de alterações, nomeadamente ao nível das relações da organização com o meio envolvente (analisado em termos de eficácia) e ao nível de impactos internos na organização (analisados através da eficiência).

Na concepção de Albano (2001), tecnologia de informação é:

[...] o conjunto de hardware e software que desempenha uma ou mais tarefas de processamento de informações. Faz parte do sistema de informação da organização, tal como coletar, transmitir, estocar, recuperar, manipular e exibir dados.

Outro conceito encontra-se em Laudon e Laudon (2003, p. 72), que afirmam:

[...] tecnologia de informação contemporânea vai além do computador isolado e abrange as redes de comunicações, equipamentos de fax e copiadoras ‘inteligentes’, workstations (estações de trabalho), processamento de imagens, processamento de gráficos, aplicações multimídia e comunicações em vídeo.

Pela leitura desses conceitos, já se detecta sua evolução.

Segundo Carvalho, Marcondes e Mendonça (2005), o papel principal da TI na gestão do conhecimento consiste em ampliar o alcance e acelerar a velocidade de transferência do conhecimento. Os softwares de gestão do conhecimento pretendem auxiliar na captura e estruturação do conhecimento de grupos de indivíduos, disponibilizando esse conhecimento em uma base compartilhada por toda a organização;

objetivam construir uma tipologia baseada no uso das ferramentas de gestão de conhecimento. A tipologia apresenta oito categorias: ferramentas voltadas para Intranet (redes corporativas que se utilizam da tecnologia e infraestrutura de comunicação de dados da Internet e são utilizadas na comunicação interna da própria empresa); sistemas de GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos); sistemas de groupware; sistemas de *workflow*; sistemas para a construção de bases inteligentes de conhecimento (*business intelligence*); sistemas de mapa de conhecimento; e ferramentas de apoio à inovação. Ainda de acordo com Carvalho (2005), cada categoria é ilustrada com um exemplo de software.

2.3.3.2 Gestão da informação: dado, informação e conhecimento

A gestão da informação utiliza tecnologias advindas da informatização como veículo para agilizar a coleta, o processamento de dados e a divulgação. Mas é fundamental a presença do especialista para analisar e separar os conteúdos da informação. Encontra-se na literatura muita discussão sobre as diferenças conceituais entre conhecimento e informação, gestão do conhecimento e gestão da informação. É bem conhecido o esquema de Baram (1997 apud ABREU; COSTA; KRUCKEN, 2000), que relaciona os componentes da sabedoria partindo da unidade que é o dado. Considera o dado como informação desestruturada. O processo de estruturação agrega valor aos dados e os transforma em informações. O conhecimento é visto como um acúmulo de diversas informações, inseridas em um contexto que define sua aplicabilidade. Em síntese, conhecimento é um processo cognitivo, que necessita da informação como matéria prima para desencadeá-lo.

No *Manual de gestão da informação* publicado pela TECPAR/Brasília (1997), encontra-se a definição: a atividade de gestão pode ser considerada um conjunto de processos que engloba atividades de planejamento, organização, direção, distribuição e controle de recursos de qualquer natureza, visando à racionalização e à efetividade de determinado sistema, produto ou serviço.

Marchiori (2002) acrescenta, em razão disso, que sob esta perspectiva, a gestão da informação deve incluir, em dimensões estratégicas e operacionais, os mecanismos de obtenção e utilização de recursos humanos, tecnológicos, financeiros, materiais e físicos para o gerenciamento da informação e, a partir daí, ela mesma ser disponibilizada como insumo útil e estratégico para indivíduos, grupos e organizações. A exigência de um composto gerencial, a utilização de

tecnologias e a importância de se compreender e oferecer a informação com valor agregado indicam pelo menos três recortes no contexto da gestão da informação, que já se apresentam como realidades em cursos de graduação e pós-graduação no Brasil.

2.3.3.3 Gestão da informação para concessionárias de energia elétrica

A gestão da informação ou gerenciamento da informação é um conceito comumente utilizado em ambientes corporativos, e tem forte relação com o processo de tomada de decisão. Envolve gerenciar não somente informações, mas também os seus insumos (dados) e os meios de produção, organização, processamento e disseminação da informação (HÜBNER, 2009).

Para Wilson (2002), gerenciamento da informação tem sido definido como uma aplicação dos princípios de gestão para a aquisição, organização, controle, disseminação e uso da informação relevante para operação efetiva de organizações de todos os tipos. Neste contexto, a informação se refere a todos os tipos de informação de valor, tendo sua origem dentro ou fora da organização. A gestão da informação proporciona valor, qualidade, posse, uso e segurança da informação no desempenho da organização. A gestão da informação no presente trabalho é feita através do Portal SIIRIS, que prevê um módulo intranet de disponibilizar a informação entre os vários departamentos e setores da empresa e um módulo internet para disponibilizar a informação para a sociedade, ou receber informações desta num sistema de mão dupla.

2.3.4 Comunicação e formas de comunicação

Segundo Mattelart (2000), a noção de comunicação recobre uma multiplicidade de sentidos. Situada na encruzilhada de várias disciplinas, os processos de comunicação suscitaram o interesse de ciências tão diversas quanto a filosofia, a história, a geografia, a psicologia a sociologia, a etnologia, a economia, as ciências políticas, a biologia, a cibernética ou as ciências cognitivas. Se a noção de comunicação constitui problema, a de teoria da comunicação não fica atrás. O estatuto e a definição de teoria, a exemplo do que ocorre em várias ciências do homem e da sociedade, contrapõem-se vigorosamente de uma escola para outra, de uma epistemologia a outra.

Conforme Souza (2006), o conceito de comunicação é difícil de delimitar e, por consequência, de definir. De um determinado ponto de

vista, todos os comportamentos e atitudes humanas e mesmo não humanas, intencionais ou não intencionais, podem ser entendidos como comunicação.

Ainda para Souza (2006), a convergência de um vasto tipo de fenômenos para debaixo do guarda-chuva da comunicação tem origem na elasticidade e flexibilidade do conceito. A raiz etimológica da palavra comunicação é a palavra latina *communicatione*, que, por sua vez, deriva da palavra *commune*, ou seja, comum. *Communicacione* significa, em latim, participar, pôr em comum ou ação comum. Portanto, comunicar é, etimologicamente, relacionar seres vivos e, normalmente, conscientes (seres humanos) e tornar alguma coisa comum entre esses seres, seja essa coisa uma informação, uma experiência, uma sensação, uma emoção etc.

2.4 Informações jurídicas

Há na literatura, muitos artigos e livros sobre a disponibilização das informações jurídicas para os diversos interessados, sejam do setor público, pessoas físicas ou jurídicas. A evolução da tecnologia digital facilitou a iniciativa de encontrar dados também sobre este tipo de informação. Sendo unanimidade que a informação é um dos pressupostos básicos para o exercício da cidadania, a iniciativa é vista como uma ação democrática, constituindo-se em um instrumento para o exercício dessa cidadania. Cidadania é um dos direitos básicos, que proporciona ao indivíduo a participação na vida social e política, conferindo-lhe o status de cidadão. Muitos pensadores acham que o acesso à informação ainda não existe por parte de uma grande parcela da população, porque as diferenças sociais nos diversos segmentos da sociedade acarretam condições diferentes de acesso. Muitas pessoas ficariam prejudicadas ou excluídas. No entanto, é um fato irrefutável de que o grande avanço tecnológico, principalmente a partir dos anos 1990, popularizou o acesso aos computadores e, mais recentemente, aos aparelhos de telefonia celular com maiores recursos multimídia, ferramentas as mais indicadas para o acesso à informação.

De acordo com Oliveira (2006), a informação disponibilizada à clientela sobre assuntos específicos na área do Direito deve ser conceituada e entendida como Informação Jurídica. A Informação Jurídica pode ser definida como os conteúdos textuais e não textuais que tratam de determinados assuntos dentro dos diversos ramos do Direito.

O cadastro jurídico é o cadastro organizado como complemento dos Registros de Imóveis, cuja função é dar publicidade aos atos e

negócios jurídicos através de suas atividades principais: a própria inscrição destes atos e a divulgação das informações a quem a desejar (ERBA; OLIVEIRA; LIMA JUNIOR, 2005).

2.5 Banco de dados geográficos

Um Banco de Dados - BD é uma coleção de dados inter-relacionados. De fato, Banco de Dados Geográficos - BDG é o componente de armazenamento de dados de uma aplicação SIG. O BDG é um dos principais componentes do SIG, pois estrutura e armazena os dados georreferenciados de forma a possibilitar a realização das operações de análise e consulta (LISBOA FILHO; IOCHPE, 1999; SANTOS; ALMEIDA; RAMOS (2007).

Os bancos de dados, bem como os BDGs, são gerenciados por Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados -SGBDs. De acordo com Burrough e McDonnell (1998 apud HÜBNER, 2009), um SGBD consiste em um conjunto de programas computacionais para organização da informação em um BD. Tipicamente, um SGBD contém rotinas para entrada, verificação, armazenamento, recuperação e combinação de dados. Os SGBDs são classificados de acordo com o tipo de modelo de dados lógico empregado (hierárquico, rede, relacional, orientado a objeto). Um banco de dados relacional organiza seus dados em relações. Cada relação pode ser vista como uma tabela, onde cada coluna corresponde a atributos da relação e as linhas correspondem às tuplas ou elementos da relação.

Comparado com os modelos de dados convencionais (relacional, rede e hierárquico), um modelo orientado a objetos é mais flexível e adequado para descrever estruturas de dados complexas, como de dados geográficos (BORGES, 1997). O modelo de dados orientado a objeto possibilita representar as entidades do mundo real diretamente no modelo conceitual e fornece mecanismos de abstração capazes de modelar objetos geométricos, os quais podem ser alterados num período de tempo (EGENHOFER, 1995 apud BORGES, 1997).

2.5.1 Sistemas de Informações Geográficas

De acordo com Câmara (1995), os SIGs permitem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos. Várias outras definições de SIGs são apresentadas na literatura geográfica, como a de Eastman (2003),

Rodrigues (1990), Antenucci et al (1991), Câmara e Medeiros (1996).

Os dados manipulados em um SIG podem ser entidades ou fenômenos geográficos distribuídos sobre a superfície da terra, podendo pertencer a sistemas naturais ou criados pelo homem, tais como tipos de solos, vegetação, cidades, propriedades rurais ou urbanas, redes de telefonia, escolas, hospitais, fluxo de veículos, aspectos climáticos etc. Podem ser também objetos resultantes de projetos envolvendo entidades que ainda não existam, como por exemplo, o planejamento de uma barragem para a construção de uma usina hidroelétrica. Os processos de coleta de dados são baseados em tecnologias, como fotogrametria, sensoriamento remoto e levantamento de campo, ou seja, os mesmos já empregados há muito tempo em diversas áreas da Geociência e da Engenharia. Com isso, os produtos resultantes desses processos de coleta de dados é que são as verdadeiras fontes de dados dos SIGs (RODRIGUES, 1990).

Os SIGs possuem dispositivos de interface que permitem que os resultados sejam transferidos para um meio de armazenamento digital. Até hoje, os mapas têm sido as principais fontes de dados para um SIG, e o levantamento de campo, o principal processo de coleta de dados. Porém, em um futuro próximo, a aerofotogrametria e o sensoriamento remoto devem tornar-se cada vez mais utilizados como tecnologia de coleta de dados geoespaciais (ANTENUCCI et al, 1991).

2.5.2 Modelos de Sistemas de Informações Geográficas

Existe uma diversidade de SIGs e suas arquiteturas variam de acordo com a finalidade a que se destinam. Desta forma existem SIGs baseados em CAD (*Computer Aided Design*), SIG relacionado, SIG orientado ao objeto e SIG baseado em imagens. Há o SIG integrado, que é a filosofia do SPRING (desenvolvido pelo INPE e pelo Departamento de Informática - DPI da Universidade Federal de Viçosa), cuja arquitetura integra dados matriciais, vetoriais e alfanuméricos.

Os Sistemas de Informação Geográficas são caracterizados de acordo com sua arquitetura interna, para atender às exigências do mercado, ou seja, projetados para atender necessidades diversas. Desse modo, conforme sua arquitetura interna, há o SIG tradicional, SIG dual, SIG baseado em CAD, SIG relacional etc. Numa visão mais abrangente, pode-se indicar que um SIG tem os seguintes componentes:

- a) interface com usuário;
- b) entrada e integração de dados;
- c) funções de processamento gráfico e de imagens;

- d) visualização e plotagem;
- e) armazenamento e recuperação de dados organizados sob a forma de um banco de dados geográficos.

Estes componentes relacionam-se de forma hierárquica. No nível mais próximo ao usuário, a interface homem-máquina define como o sistema é operado e controlado. No nível intermediário, um SIG deve ter mecanismos de processamento de dados espaciais (entrada, edição, análise, visualização e saída). No nível mais interno do sistema, um sistema de gerenciamento de bancos de dados geográficos oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

2.5.3 Maneiras de utilizar um Sistema de Informação Geográfica

Devido a sua ampla gama de aplicações, que inclui temas como geofísica, agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG:

- a) como ferramenta para produção de mapas;
- b) como suporte para análise espacial de fenômenos;
- c) como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Estas três maneiras de utilização do SIG são antes convergentes que conflitantes, e refletem a importância relativa do tratamento da informação geográfica, no desenvolvimento de projetos ou dentro de uma instituição (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001).

1. 2.6 CONCEITOS E DEFINIÇÕES NA CONSTRUÇÃO DE WEBSITES

2.6.1 Animações cartográficas, hipermídia adaptativa, interface e interação

Os conceitos que serão abordados devem ser considerados na construção de websites pelos web designers, na arquitetura da informação, principalmente quando dirigidos a determinado público, como comunidade, corporação, entre outros. Nas palavras de Peterson (1995, p. 51) “animação cartográfica pode ser definida como descrição de mudança por meio da apresentação de uma série de mapas em

sucessão rápida”. Animações temporais descrevem mudança ao longo do tempo. Animações não temporais mostram mudanças causadas por outros fatores que não o tempo.

Não há ainda um conceito plenamente estabelecido de Hipermídia Adaptativa - HA, embora algumas tentativas de defini-la possam ser encontradas na literatura. Brusilowsky (1996 apud BUGAY, 2006) destaca:

[...] denomina-se sistema de hipermídia adaptativa todo sistema de hipertexto e hipermídia que reflita algumas características de seus diferentes usuários em modelos e aplique tais modelos na adaptação de diversos aspectos visíveis do sistema às necessidades e desejos de cada usuário.

Considerando o princípio da interatividade entre os websites, tem-se clara a necessidade de uma interface ergonômica e atrativa, assim, para Lévy (1999), usa-se o termo “interfaces”, ou seja, todos os aparatos materiais permitem a interação entre o universo da informação digital e o mundo ordinário. Para Crampes (1997), a interface homem-máquina tem o objetivo de colocar o programa em comunicação com seus usuários.

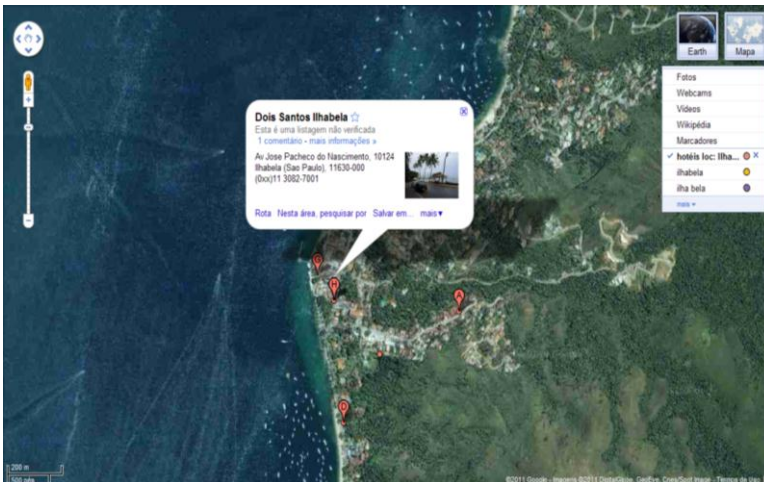


Figura 2.2 - Recursos multimídia para informações comerciais
Fonte: Google Earth (2012).

Jenkins (2008) define interatividade como o potencial de uma nova tecnologia de mídia (ou de textos produzidos nesta mídia) para responder ao *feedback* do consumidor. Muitas outras definições e conceituações são encontradas na literatura especializada em web design, como a de Rada (1995), Thompson (1998), Preece, Rogers e Sharp (2005), e Primo (2007). O hipertexto como um tipo específico de hipermídia é texto interativo ou ligado (RADA, 1995).

2.6.2 Arquitetura da informação e design da informação

Segundo Jacobson (1999), o design de informação é definido como a arte e a ciência da preparação de informação para utilização humana, de maneira eficiente e efetiva, sendo seus principais objetivos:

- a) O desenvolvimento de documentos compreensíveis, de recuperação fácil e ágil, capazes de serem refletidos em ações efetivas;
- b) O desenvolvimento de interação com equipamentos de forma fácil, natural e o mais agradável possível. Isso implica a resolução de problemas no design de Interface Humano-Computador - IHC;
- c) Permitir que as pessoas encontrem caminhos em espaços tridimensionais com facilidade e de forma confortável, seja no plano material ou virtual.

No que diz respeito à arquitetura da informação, Rosenfeld (2002) considera que não é possível dar uma definição sobre a matéria de forma única e poderosa, que atenda todas as finalidades ou propósitos, porque é muito trabalhoso projetar bons *websites*. O mesmo autor a conceitua através dos seguintes itens:

- a) A combinação da organização, rotulagem e esquemas de navegação no limite de um sistema de informação;
- b) O design estrutural de um espaço de informação para facilitar o cumprimento da tarefa e o intuitivo acesso ao conteúdo;
- b) A arte e a ciência de estruturar web sites e intranets para ajudar as pessoas a administrar a informação;
- c) Uma disciplina nova e comunitária focada sobre trazer princípios de design e arquitetura para o panorama digital.

Rosenfeld (2002) acrescenta que o arquiteto da informação é aquele que organiza uma vasta quantidade de informação nos grandes websites e intranets de tal maneira que as pessoas podem, efetivamente, encontrar o que estão procurando. Sugere que se pense na Arquitetura da Informação como um bibliotecário da Internet. Ajuda a sua companhia a

tornar fácil para o cliente a encontrar os produtos no website da empresa. É como um vendedor online.

Segundo Rosenfeld (2002), facilmente o usuário pode se perder em um grande website, uma vez que este é confuso. Por outro lado, um site bem projetado na sua taxonomia pode reduzir as chances de usuários se perderem, ferramentas de navegação são muitas vezes necessárias para suprir o contexto e capacitar para uma maior flexibilidade. A estrutura, organização, rotulação, paginação e sistemas de busca contribuem, efetivamente, para a navegação.

A palavra tesouro tem sua origem do latim, *thesaurus*, e do grego *thesaurós*, significa tesouro, armazém ou repositório (GOMES, 1990). De forma ampla, pode-se dizer que o tesouro é um instrumento de representação e recuperação de informação. Ele tem como função prioritária a representação da informação para indexação, o armazenamento e a recuperação de documentos e por isso é considerado, na área de gestão do conhecimento, como uma linguagem documentária (MOREIRA, 2003).

Segundo Rosenfeld (2002), o website é uma coleção de sistemas interconectados com complexas dependências. Um simples link em uma página pode ser simultaneamente parte da estrutura do site, organização, rotulação, navegação e sistema de buscas. É comum estudar esses sistemas independentemente, mas é crucial considerar como interagem. Os metadados e os vocabulários controlados apresentam uma lente através da qual se vê a rede de relacionamento entre sistemas. Em muitos dos grandes websites de metadados orientados, os vocabulários controlados são a cola que mantém os sistemas unidos.

Um vocabulário controlado é qualquer subconjunto definido da linguagem natural. Mais simplesmente, é a lista de termos equivalentes na forma de um anel de sinônimos, ou uma lista de termos preferenciais na forma de arquivos de autoridade (ROSENFELD, 2002).

O design de informação trata do conteúdo de sistemas complexos no âmbito de selecionar e estruturar a organização das informações em unicidade, com a capacidade expressivo-formal que a informação necessita. Ele é responsável por delinear a forma como o usuário encontrará informações, como fará sua leitura, como fará a relação entre seus elementos, como será a interação do usuário com a interface e como será a compreensão desta experiência, tema abordado por Bonsiepe (1997) e Moura, (2003).



Figura 2.3 - Página introdutória do Projeto de Visualização Cartográfica de Iqaluit

Fonte: Mouafo e Muller (2001).

2.6.3 Portal cartográfico e a utilização de técnicas multimídias

Uma aplicação da multimídia na cartografia é exemplificada por Mouafo e Muller (2002), como resultado do projeto Mapping Services Branch - MSB of Geometric Canada, Natural Resources Canadá, Ottawa. O projeto tinha como objetivo investigar e testar vários métodos e ferramentas para um maior conhecimento e uso da Internet na visualização cartográfica. Baseado no conceito de visualização cartográfica interativa, o foco principal foi o desenvolvimento de uma web baseada em mapas interativos da cidade de Iqaluit, capital do território de Nunavut no Norte do Canadá. Com o uso de interfaces gráficas e ferramentas de navegação interativa, o usuário é capaz de visualmente reconstruir as alterações no espaço e tempo da cidade nos últimos cinquenta anos (1948 – 1998). Através de fotografias aéreas e *layers* de mapas temáticos e então, intuitivamente, perceber as transformações na forma através de mapas dinâmicos ou animados na tela do computador. O produto cartográfico pode servir a muitas finalidades, incluindo cultura, turismo, educação e também planejamento e desenvolvimento da cidade. A compreensão do desenvolvimento da cidade através do tempo é importante para a educação da juventude, para os visitantes da cidade e turistas. A Figura 2.3 mostra a página inicial de navegação no website.

2.7 Mapas para apresentação esquemático visual da informação

De forma geral, os mapas esquemático-visuais são estruturas metafóricas que ligam alguns pontos (nós) de informação relacionando os seus elementos. Suas estruturas gráficas são responsáveis por uma apresentação global dos contextos e consecutivamente, das áreas, ou informações particulares e suas relações de afinidade entre os nós (indicativa ou explicativa). Quando oferecem explicações ou valores conceituais entre as relações são tidos como mapas conceituais, quando apenas indicam a existência de ligação, são mapas mentais.

Segundo Belluzzo (2006), os conhecimentos do ser humano são representados por uma estrutura de conceitos ligados por suas relações. Quatro pontos teóricos, arquitetura da informação, design gráfico, tesouro e mapas esquemáticos visuais, contribuem para uma aproximação terminológica entre os elementos de uma interface, baseada em relações conceituais, seja para propiciar acesso, consulta ou produção de informação, e, conseqüentemente, servindo como facilitador na produção do conhecimento.

2.7.1 Mapa conceitual

De acordo com Lima (2004), um mapa conceitual é uma representação descritora da relação das ideias do pensamento. Essa relação é construída na vivência particular de cada indivíduo. O processo de aprendizagem gradual é responsável pela construção do conhecimento que vai sendo adquirido em forma de memória.

À luz da bibliografia pesquisada, Joseph D. Novak (1932 -) foi responsável pelo desenvolvimento da teoria do mapa conceitual, segundo Bax e Souza (2001), Dutra, Fagundes e Cañas (2004) e Tavares (2007), como forma de organizar e representar o conhecimento baseado na teoria de aprendizagem significativa. O mapa atua como uma ferramenta de organização do conhecimento responsável por representar ideias ou conceitos na forma de diagrama hierárquico (textual ou imagético) indicando as relações entre os conceitos. Esta forma estrutural procura refletir a organização cognitiva humana sobre determinado assunto. Em sua essência os mapas conceituais fornecem representações gráficas de conceitos de um domínio específico do conhecimento, onde as relações entre os conceitos, representados por nós de informação, são evidenciados (BAX; SOUZA, 2001).

2.7.2 Classificação e forma de estruturação

Não há regras fixas para a construção de mapas conceituais, pois o importante é que a estruturação hierárquica entre os conceitos e suas relações esteja clara (BAX; SOUZA, 2001).

Lima (2004), baseada na análise documental da disciplina The Mind Module, da University of Illinois at Urbana-Champaign, aponta uma classificação dos mapas conceituais quanto a suas estruturas e suas formas de apresentação que auxiliam na escolha de estratégia de sua representação visual, como apresentado a seguir, por meio de duas disposições: a estrutura em teia, onde o tema principal é colocado no centro do mapa (Figura 2.4); a estrutura hierárquica, em que a apresentação obedece a uma estrutura crescente ou decrescente sustentada pela informação de maior relevância, está no início da cadeia hierárquica (Figura 2.5).

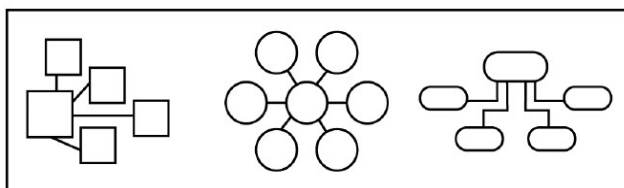


Figura 2.4 - Estrutura em teia
Fonte: Lima (2004).

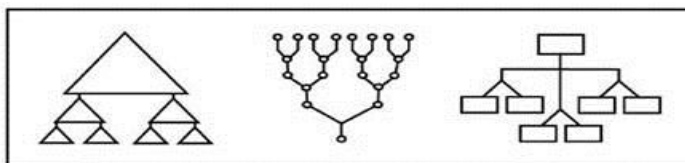


Figura 2.5 - Estrutura hierárquica
Fonte: Lima (2004).

2.7.3 Mapa conceitual e estrutura hipertextual

Assim como os sistemas hipertextuais de navegação entre hiperdocumentos, os mapas conceituais agem como facilitadores na interação com o usuário na leitura e compreensão de informação.

Para Lima (2004), o mapa conceitual, como componente da navegação hipertextual, é a técnica de representar conhecimento em forma gráfica, construindo uma rede de conhecimento constituída de

nodos e links, nos quais os nodos representam os conceitos e os links representam as relações entre os conceitos.

[...] A representação concisa e gráfica do conhecimento por meio do mapa conceitual, com amplas possibilidades de relações, sejam elas hierárquicas ou horizontais, resulta em um ambiente ideal para se criar uma estrutura navegacional, na qual os usuários possam encontrar a informação com conteúdo semântico, principalmente se a representação for feita por um especialista da área a ser estruturada. O mapa conceitual funciona como um guia navegacional ajudando o usuário a caminhar pelos links entre os 21 clusters dos objetos relacionados. Um hiperdocumento, por exemplo, constitui-se de uma série de documentos que possuem interligações entre si, isto é, estão conectados através de ligações, cuja leitura é feita pelo usuário de forma dinâmica. A representação gráfica e concisa do conhecimento através do mapa conceitual, e a possibilidades dessas ligações, sejam elas hierárquicas ou horizontais entre outros mapas, resultam em um ambiente ideal para se definir um sistema de navegação, no qual os usuários podem encontrar a informação que buscam, bem como navegar pelos sistemas pesquisando outros temas. A eficiência na busca será ainda maior se o mapa conceitual for construído por um especialista da área sobre o assunto coberto pelo mapa (LIMA, 2004, p.140-141).

Para Passos (2008), a característica marcante comutada entre o mapa conceitual e um sistema hipertextual é sua estrutura em rede, como se atuasse com um navegador gráfico, onde as informações se arranjam dentro de um determinado espaço que permite sua recuperação e ainda a interação com seu conteúdo.

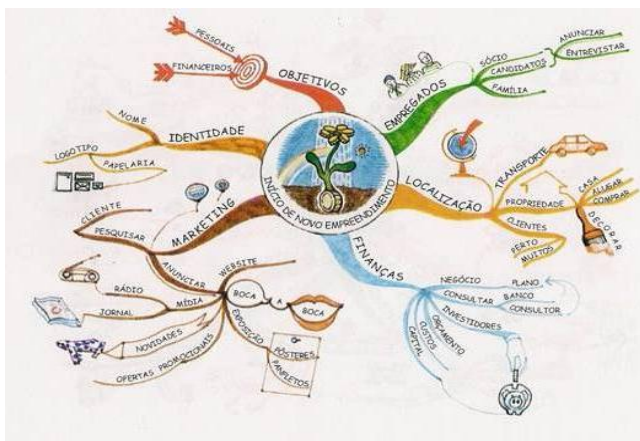


Figura 2.6 - Exemplo de mapa mental
Fonte: Buzan(2005).

2.7.4 Mapas mentais

Segundo Belluzzo (2006), os mapas mentais foram concebidos pelo psicólogo Tony Buzan no início dos anos 1970. Assim como os mapas conceituais, os mapas mentais possibilitam o registro do pensamento de maneira mais criativa, flexível e não linear, podendo rastrear todo o processo de pensamento humano de forma não sequencial.

Para isso utiliza estruturas de múltiplas conexões que permitem superar dificuldades de organização de informação e de alguns bloqueios oriundos da escrita linear, por meio de representações de fácil visualização e memorização.

2.7.5 Mapa cognitivo

O mapa cognitivo é uma representação gráfica do mundo intelectual da mente humana (OKADA, 2008). Para construir o mapa cognitivo realiza-se com o decisor um *brainstorming* para a identificação dos Elementos Primários de Avaliação - EPAs que permitirão o início da construção do mapa. A partir de cada EPA deve ser construído um conceito. Para tanto, inicialmente, o elemento primário de avaliação é orientado à ação, fornecendo assim o primeiro pólo do conceito. O sentido do conceito está baseado em parte na ação que ele sugere (ENSSLIN; MONTBELLER NETO; NORONHA,

2001). Na presente tese foi elaborado o mapa cognitivo para uma melhor compreensão das várias situações que ocorrem em um monitoramento de faixas de segurança de uma linha de transmissão de energia elétrica.

2.8 A Contribuição popular através da rede mundial de computadores

Neste item comenta-se a participação popular em sistemas de informação, de uma maneira geral através da internet e mais especificamente no aproveitamento de informações espaciais de internautas em sistemas de bancos de dados geográficos. A participação popular motivada por interesse próprio do cidadão e mesmo o voluntariado são de suma importância para se atingir bons resultados para o projeto desenvolvido na presente tese.

2.8.1 Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE

Segundo Bernard e Craglia (2005), os esforços atuais sobre o desenvolvimento técnico de componentes interoperáveis, que na língua inglesa denominou-se *Spatial Data infrastructure* - SDI, ainda dão, claramente, a tônica no intercâmbio de dados geográficos. Começando com o desenvolvimento de formatos padronizados de intercâmbio de dados no final de 1980 e tendo falhado em alcançar a interoperabilidade do *Geographic Information System* - GIS com o uso destes formatos, a ideia de ter interfaces de programação de comum acordo (*Application Programming Interfaces* – APIs) para GIS em meados de 1990 marcou o grande avanço para interoperabilidade GIS. As especificações das interfaces do *Geoinformation Service* – GI, que agregam um determinado conjunto de funcionalidades e usam a Web como tecnologia subjacente, permitem hoje:

- a) Publicar e pesquisar dados geográficos e serviços de geoinformação (*Web Catalogue Service*);
- b) Acessar dados geográficos permitindo simples consultas espaciais (*Web Feature Service*, *Web Coverage Service*, *Web Gazetteer Service* e o *Geographic Markup Language*);
- c) Transformar sistemas de referência geodésicos que apresentam sistemas de coordenadas distintos.

O termo Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE é muitas vezes utilizado para designar a coleção de base relevante de tecnologias, políticas e arranjos institucionais que facilitem a disponibilidade e o

acesso a dados espaciais. A SDI fornece uma base para a descoberta espacial de dados, avaliação e aplicação para usuários e provedores em todos os níveis de governo, o setor comercial, setores sem fins lucrativos, universidades e pelos cidadãos em geral.

Os serviços de infraestrutura de dados espaciais de diversos países foram surgindo ao longo das décadas de 1990 e 2000 como se encontra no site do INDE (http://www.inde.gov.br/?page_id=40). Em 10 de Novembro de 2008 foi publicado o Decreto Presidencial nº 6.666, instituindo a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. A INDE nasce com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, de maneira que possam ser facilmente localizados, explorados e acessados para os mais diversos usos, por qualquer cliente que tenha acesso à Internet. Os dados geoespaciais serão catalogados através dos seus respectivos metadados, publicados pelos produtores e mantenedores desses dados. A disponibilização de dados, metadados e Informações Geoespaciais – IG, através de serviços na Internet, denominados Geo Serviços Web, é viabilizada pela utilização de protocolos internacionais, públicos, que permitem o acesso à Informação Geográfica - IG de forma simples, ágil, completa e integrada, sem necessidade de conhecimento especializado. A Figura 2.7 mostra o histórico de criação de IDEs de algumas nações, conforme publicação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão em 2010 (BRASIL, 2010).

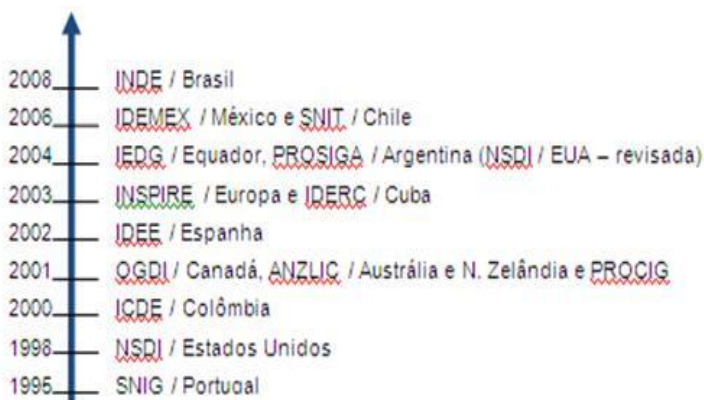


Figura 2.7 - Cronologia de Instituição do marco legal de algumas IDEs nacionais
Fonte: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (BRASIL, 2010).

Ryttersgaard (2001), em seu artigo *Spacial Data Infrastrucure*, afirma que os administradores e políticos começaram a reconhecer a informação espacial como um recurso nacional, bem como uma parte da infraestrutura básica que precisa ser eficientemente coordenada e gerenciada no interesse da nação. É muito importante desenvolver políticas de normalização, aspectos legais, preços, distribuição, etc. A Infraestrutura de Dados Espaciais é concebida para ser um: “guarda chuva de políticas, normas e procedimentos em que as organizações e tecnologias interagem para promover uma utilização mais eficiente, a gestão e produção de dados espaciais” (RYTTERSGAARD, 2001).

2.8.2 Crowdsourcing

A internet possibilitou mais uma forma de alguns segmentos do setor produtivo se relacionar com o público. Esses segmentos através de seus sites conseguem se beneficiar com a participação interativa de centenas de voluntários que a literatura anglo-saxônica batizou de *crowdsourcing*.

Segundo Brabham (2008), o termo foi definido por Jeff Howe e Mark Robinson, publicado na 6ª. edição da revista *Wired*. *Crowdsourcing*, em junho de 2006. No artigo, é descrito um novo modelo de negócios baseado na web, que aproveita as soluções criativas de uma rede distribuída de pessoas. Isto equivale a um convite aberto à apresentação de propostas. Simplesmente definido, *crowdsourcing* representa o ato de uma empresa ou instituição que toma uma função, desempenhada por funcionários, e terceiriza para uma rede (geralmente de grande porte) indefinida de pessoas na forma de um convite aberto. Isto pode assumir a formato de produção entre pares (quando o trabalho é realizado colaborativamente), mas também é muitas vezes realizado por indivíduos. O pré-requisito fundamental é o uso do formato de participação pública e a grande rede de trabalhadores em potencial.

Em outras palavras, uma empresa posta um problema *online* e um vasto número de indivíduos oferece soluções para o problema. As ideias vencedoras recebem alguma forma de recompensa, e a empresa utiliza as ideias para seu próprio ganho. Para entender o funcionamento do *crowdsourcing*, o melhor é examinar alguns dos casos mais bem sucedidos e rentáveis em uma variedade de indústrias (BRABHAM, 2008). Este último autor aborda casos de *crowdsourcing* bem sucedidos em uma variedade de indústrias. Nas suas pesquisas, o autor cita a *threadless.com* uma empresa de *t-shirts web based* que utiliza o processo *crowdsources* de design para suas camisetas através de

concurso *online*. O *crowdsourcing* não está limitado somente às indústrias criativas e design. A *Corporate Research and Development - R&D* para problemas científicos se realiza de forma *crowdsourced* na *InnoCentive.com*. Lançada em 2001, com financiamento da gigante farmacêutica *Eli Lilly*, a *InnoCentive* permite que os cientistas recebam reconhecimento profissional e prêmio financeiro para a solução de desafios.

2.8.3 Programa de código aberto e programa livre

Brabhan (2008) explica porque o *crowdsourcing* não é um *open source*. *Open source* é mais comumente aplicado ao desenvolvimento de *software*. Mas pode ser visto como uma filosofia global de desenvolvimento de produtos em geral. Parafraseando a definição para a produção de código aberto a partir do site oficial do *Open Source Initiative*, esta definição implica permitir o acesso aos elementos essenciais de um produto (como código-fonte de *software*) para qualquer pessoa com o propósito de colaboração de melhoria para o produto existente, com a transparência continuada e distribuição gratuita do produto através dos vários estágios de desenvolvimento aberto.

Segundo Alecrim (2011), o software livre, *free software*, é às vezes mal compreendido, não tem nada a ver com a relação de preço, mas sim com a liberdade de uso. Portanto, o software é livre ao usuário quando:

- a) Existe a liberdade para executar o programa como quiser, para qualquer finalidade;
- b) Tem-se a liberdade de modificar o programa para atender as suas necessidades. (para tornar esta liberdade efetiva na prática, deve-se ter acesso ao código-fonte, uma vez que fazer mudanças em um programa sem ter o código fonte é extremamente difícil);
- c) Tem-se a liberdade para redistribuir cópias, gratuitamente ou por uma taxa;
- d) Tem-se a liberdade de distribuir versões modificadas do programa, para que a comunidade possa se beneficiar de suas melhorias.

Analisando as características da *Free Software Foundation e da Open Source Initiative*, percebe-se que, em muitos casos, um *software* livre pode também ser considerado de código aberto e vice-versa (ALECRIM, 2011).

Segundo Mau (2004), a participação popular, a realidade do design avançado, hoje, é dominada por três ideias: distribuída, plural e colaborativa. Portanto, nesse cenário existe o designer, o cliente, a solução e o lugar em que os problemas são levantados. Por um lado, as soluções são desenvolvidas e testadas, e contribuem para o bem comum, por outro, as ideias concebidas são testadas na solução de “n” outros problemas. O resultado desse conjunto de ações e reações é imaginar um futuro para o projetista tanto mais modesto quanto mais ambicioso.

O modelo *crowdsourcing* é utilizado no *Geo-Wiki Project*, tema de Fritz et al (2009), no artigo intitulado “*Geo-Wiki.Org: The Use of Crowdsourcing to Improve Global Land Cover*” que destaca a participação dos internautas no levantamento de características da terra com um elevado grau de confiabilidade. Conforme Seeger (2008 apud FRITZ et al, 2009), *Volunteered Geographic Information* – VGI refere-se explicitamente aos dados geoespaciais que são criados voluntariamente pelos cidadãos. Esta informação é construída através da Ciência Cidadã, a qual é composta por redes de observadores amadores que podem ser qualificados e treinados. Além disso, o termo VGI tem sido mais estritamente definido como *Facilitated VGI* - F-VGI. Este último distingue-se do VGI comum, uma vez que requer um facilitador com um conjunto predefinido de critérios como parte de um processo de concepção pré-estabelecido. Fritz et al (2009) afirmam que o projeto *Geospatial Land Cover Validation* descrito no seu artigo pode ser classificado como F-VGI, uma vez que um conjunto de critérios pré-definidos tem sido utilizado no *Guide Land Cover Validation*.

2.8.4 Informação Geográfica Voluntária

Segundo Hussain e Hazarika (2011), existe uma explosão de informações geográficas geradas por indivíduos na Internet. Usuários fornecem fotografias com *geo-tags* e *tweets*, criação de entradas do dicionário geográfico, atualização de bancos de dados geográficos como *Open Street Map* - OSM e muito mais. Essa geração de dados geográficos, pelo usuário, também chamada de *Volunteered Geographic Information* - VGI está se tornando uma importante fonte de geoserviços como a geração de mapa, roteamento, pesquisa, análise espacial e *mashups*. Diferente do geodata tradicional, o VGI muitas vezes não tem

classificação distinta, atributos ou taxonomia explícita. Os usuários são livres para criar novos esquemas de marcação ou adicionar novas propriedades ou texto.

De acordo com Neis, Zielstra e Zipf (2012), o projeto *Open Street Map* - OSM tem uma história de quase sete anos. Semelhante à Wikipédia, a informação recolhida pode ser descrita como *User-Generated Content* - UGC. No entanto, ao contrário da Wikipédia, não é informação enciclopédica que está sendo recolhida. Ao invés disso, os usuários contribuem para a sua geodata OSM. Estes dados de relevância geográfica são compilados por voluntários, salvos em um banco de dados e ficam livremente disponíveis para todos através da *World Wide Web*. O projeto OSM é bem conhecido na área da Informação Geográfica Voluntária - VGI, que outros também descrevem como *crowdsourcing geodata*, Neogeografia, Mapeamento Colaborativo ou como a wikificação do GIS - *Geographic Information System*. O êxito do conteúdo desenvolvido pelo usuário gerado nos últimos anos teve um impacto crescente sobre uma variedade de campos de investigação. Particularmente, o projeto OSM tem sido o foco de muitos empreendimentos, tais como aplicações de roteamento, modelos de cidade 3D e serviços baseados em localização - LBS. Dentro dos últimos anos, os números de adesão ao OSM têm se desenvolvido rapidamente, de algumas centenas em meados de 2004 para mais de meio milhão de membros registrados em novembro de 2011.

2.8.5 Sistema de Informação Geográfica Participativo - SIG-P

Milagres, Ferreira Neto e Sousa (2010) discutem a participação social em comunidades e o uso dos sistemas de geoprocessamento no processo de elaboração dos mapas territoriais. Com o intuito de contribuir na tomada de decisão e permitir a transformação da população local em sujeitos na construção dos mapas, é que surgem os Sistemas de Informação Geográfica Participativo - SIG-Os; é um instrumento que resulta de críticas da Geografia Humana ao caráter excessivamente algorítmico e abstrato dos Sistemas de Informação Geográfica - SIG e de certa desconsideração das questões sociais em sua operação. O debate sobre a participação social no processo de produção de mapas e no uso de sistemas de geoprocessamento ampliou-se no campo das representações espaciais, principalmente, no que diz respeito à valorização do conhecimento tradicional na construção de territórios e territorialidades, bem como na formulação de novos instrumentos de políticas públicas de ordenamento territorial e regularização fundiária.

Com o intuito de contribuir para o empoderamento dos indivíduos na tomada de decisão e permitindo a transformação da população local em sujeito ativo na construção de mapas, a partir das noções de espaço e território é que surgem os *Participatory Geographic Information Systems* - PGIS (MILAGRES; FERREIRA NETO; SOUZA, 2010).

2.8.6 Alguns tipos de portais: comunitários, regionais e espaciais

De acordo com Pinho (2000), os sites e portais eletrônicos são uma espécie de vitrine virtual, funcionando de forma expositiva. O emissor coloca, através de imagens, sons e comunicação escrita, informações voltadas para um fim. Os portais eletrônicos englobam um conjunto de *sites*, tornando ainda mais vasta a amplitude de informações expostas por eles.

As empresas brasileiras cada vez mais eliminam etapas de suas transações comerciais e fecham negócios diretamente pela internet, economizando e acelerando processos, segundo revela o índice B2B On-Line, apurado em parceria pela Camara-e.net (Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico) e pela E-Consulting Corp.

Segundo Parker (2010), no dia 09 de setembro de 2010 o site de busca na internet Domain Tools mostrou que 65.000 *websites* foram criados nas últimas 24 horas. Com tantos *websites* para navegar, torna-se difícil achar a informação desejada, um problema que é resolvido parcialmente pelos portais comunitários. Esses são *websites* localizados que coletam informação, vagamente definidas como para uma comunidade. Enquanto existem incontáveis números de portais comunitários, poucos representam o melhor que este tipo de *web site* tem a oferecer.

Para Parker (2010), os três melhores portais comunitários são o de *New Jersey*, *Whitemarsh Valley Farms* e o *GoTriCounty*.

- a) O portal de *New Jersey* cobre uma área de 8 729 milhas quadradas e alcança cerca de 8,5 milhões de pessoas. Este web site fornece todas as informações que os residentes de *New Jersey* precisam cotidianamente. Pode-se conferir o noticiário local (mesmo do município), encontrar resultados de jogos, folhear ofertas sobre novos imóveis, colocar alguma coisa para vender, encontrar um programa para o fim de semana e tantas outras coisas mais. Este site de fácil navegação inclui artigos escritos por pessoas do

local para pessoas do local. É atualizado diariamente, mesmo de hora em hora.

b) O portal *Whitemarsh Valley Farms* é um grande exemplo de um portal de uma pequena comunidade que serve a muitas finalidades, unindo famílias que vivem para o crescimento de seus vizinhos e a comunidade ao redor deles.

c) O portal comunitário *Go TriCounty* representa o município de Belfort na Carolina do Norte. Com 14 subtítulos para escolher, como finanças, saúde e animais de estimação. Este site permite interação com outras pessoas do município através de quadro de mensagens, breves notas, anúncios classificados e seção de receitas (PARKER, 2010, tradução nossa).

No Brasil existe, por exemplo, o portal de interesse à população do bairro Cidade de Deus que leva o mesmo nome “Portal Comunitário Cidade de Deus”. A Cidade de Deus é um bairro situado na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro. Também é conhecida como CDD.

Segundo Alvear (2008), a iniciativa do Portal Comunitário Cidade de Deus partiu do governo do estado e da prefeitura do Rio de Janeiro, que implantaram um programa de internet sem fio, aberta e gratuita em diversas localidades. A partir do processo de construção conjunta de um portal comunitário para os moradores da Cidade de Deus com atores locais, este projeto contribuiu para o fortalecimento da organização comunitária, estabelecendo articulações entre diversas organizações sociais (associações, cooperativas e igrejas). Para isso, foi necessário desenvolver novas metodologias de base participativa que incluíssem esses atores no processo de concepção do portal, desde a fase de levantamento de requisitos até sua gestão pós-implementação. As fases do projeto foram:

a) Contatar instituições locais - Ninguém melhor para ajudar a pensar um projeto efetivo do que as organizações sociais que fazem trabalho há décadas na comunidade. No caso da CDD, existe o Comitê Comunitário, a Agência de Desenvolvimento Local, as associações de moradores, as organizações comunitárias, os grupos de cultura, os grupos produtivos etc. Só no Portal existem 16 instituições;

b) Fazer pesquisa amostral com moradores - Levantar diversas características dos moradores como perfil de uso de internet, interesses, conhecimento, possíveis riscos de projeto (como vírus, equipamentos insuficientes etc.);

c) Desenvolver projeto de engenharia - Fazer o projeto do sistema de internet sem fio levando em consideração a pesquisa com moradores e dialogando constantemente com informantes-chaves (membros de instituições locais ou pessoas indicadas por moradores);

d) Capacitação piloto - A partir do projeto e das questões levantadas pela pesquisa, capacitar um pequeno grupo de moradores para realizar testes no sistema;

e) Piloto - Fase de teste em uma região limitada, ou com uma quantidade menor de usuários, para fazer pequenos ajustes ao projeto;

f) Ajustes - Pequenas adaptações ou melhorias no projeto de engenharia em função dos problemas encontrados no piloto;

g) Capacitação/formação dos moradores - A partir da capacitação piloto e das adaptações feitas em função da fase Piloto, capacitar os moradores para que estes não tenham dificuldades para acessar a internet sem fio;

h) Divulgação de informações - Junto com a formação, que provavelmente não conseguirá atingir todos os moradores, deve ser feita uma comunicação mais ampla, com distribuição de cartilhas sobre o uso da internet sem fio e divulgação de informações através de rádios comunitárias, carros de som, *outdoors* e páginas de internet;

i) Lançamento - Lançamento da internet sem fio, contando com a presença e fala de todos os atores envolvidos.

Este tipo de portal corresponde, de acordo com a classificação de seu público, a “Horizontal”, porque atende a uma comunidade ampla e heterogênea de usuários. O Portal Cidade de Deus foi inaugurado em 18 de abril de 2009.

O Portal *Verkehrsinfo-Norddeutschland* - Portal Regional do norte da Alemanha é um portal regional para viajantes que utilizam qualquer meio de transporte, inclusive os que viajam a pé. Informa sobre o tráfego e transporte no norte da Alemanha entre cidades como Schleswig-Holstein, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen e Bremen. Oferece ao viajante a possibilidade de planejar sua viagem com antecedência, comparando os meios de transporte ofertados, tempo de duração das viagens, escala de horários, rotas, custos e as condições do tráfego atualizado. Os usuários podem acessar outros portais regionais das cidades acima citadas, como na Figura 2.8. As cidades turísticas são acessadas através de *links* e as principais informações aparecem através de mapas, fotos e texto. A Figura 2.9 mostra a página inicial sobre a cidade histórica de Bremen. O portal faz

uso de recursos multimídia, utilizando como plataforma cartográfica o Google Earth.

Em suma, a pesquisa sobre portais confirmou a diversidade e a quantidade de portais utilizados hoje em dia para os mais diversos fins. Encontra-se na rede portais corporativos, comunitários, regionais, como do Portal da região norte da Alemanha, geográficos, como o de Igaluit, e cartográficos.

O Portal Cidade de Deus é comunitário e atende os diversos segmentos da população e permite a interação. Também existem os voltados ao ensino, como os de ensino a distância que não é o objetivo primordial do presente projeto. No entanto, não se encontrou um portal corporativo-comunitário, multimídia e espacial para os fins sociais que a presente tese se propôs a construir.

Com este estudo sobre portais foi possível pesquisar suas peculiaridades técnicas, compará-los, estimar seu alcance na comunidade e apresentar uma nova proposta de portal que contribua como suporte informacional adicional e tenha um alcance social. Dos portais pesquisados, alguns têm enfoque espacial, mas servem para atender somente setores específicos da comunidade, como os viajantes que visitam as cidades turísticas orientados pelo Portal de *Verkehrsinfor-Norddeutschland*.

Os portais das prefeituras dos municípios das grandes cidades brasileiras atendem a comunidade sobre assuntos específicos relativos às licenças de construção. No entanto estes sistemas municipais não permitem a participação em termos de política de liberdade com relação ao programa para o usuário poder estudá-lo ou alterá-lo conforme a sua necessidade como preconiza a *Free Software Foundation*, e a *Open Source Initiative*, ou seja, a liberdade de acessar o código fonte.

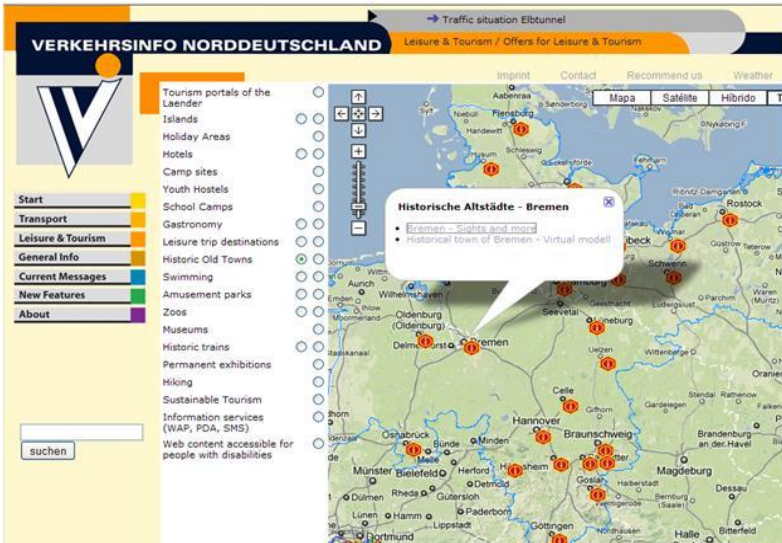


Figura 2.8 - Portais e páginas regionais
 Fonte: Verkehrsinfo Norddeutschland (2012).

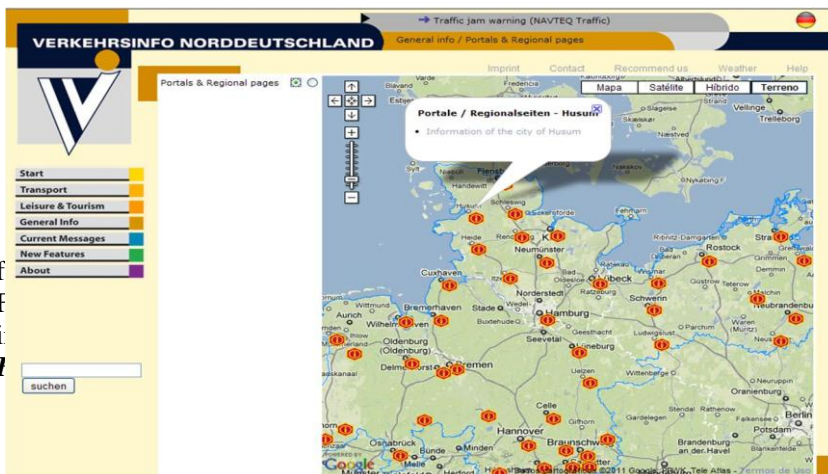


Figura 2.9 - Velhas cidades históricas
 Fonte: Verkehrsinfo–Norddeutschland (2012).

CAPÍTULO 3 - Materiais e Método

3.1 MÉTODO ABORDADO NA PESQUISA

Esta tese segue de maneira fiel o que preconiza as normas técnicas brasileiras para a elaboração de trabalhos científicos, conforme aconselha Eco (1997). No entanto, à medida que esta foi se desenvolvendo, passou a ter naturalmente um viés panorâmico. Isso ocorreu pela necessidade de consulta bibliográfica de tópicos em áreas transversas ao conhecimento humano que se pretendia inicialmente. Para a construção do portal SIIRIS foi necessário buscar conhecimentos de informática, geociências, das ciências da comunicação e informação. Com respeito ao ineditismo, citando Marconi e Lakatos (1996, p. 209),

[...] a tese doutoral apresenta alto nível de pesquisa científica, pois requer não só a exposição e explicação do material coletado, mas, principalmente a análise e interpretação dos dados. É um tipo de trabalho científico que levanta, coloca e soluciona problemas; argumenta e apresenta razões, baseadas em evidências dos fatos, com o objetivo de provar se as hipóteses levantadas são falsas ou verdadeiras.

3.1.1 QUANTO AOS OBJETIVOS: EXPLORATÓRIA-DESCRIPTIVA

Com base nos objetivos, esta pesquisa classifica-se como exploratória-descritiva. Foi classificada como exploratória, porque aborda o problema principalmente a partir de duas características desse tipo de pesquisa que são o levantamento bibliográfico e as entrevistas constantes do capítulo 4. Gil (2002) descreve que esse tipo de pesquisa na maioria dos casos envolve levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado. Triviños (1997) aponta que os estudos exploratórios permitem ao investigador aumentar sua experiência em torno de determinado problema para, em seguida, planejar uma pesquisa descritiva ou experimental.

A pesquisa enquadra-se ainda como descritiva porque, segundo Costa (2001, p.31), quando o pesquisador opta pela pesquisa descritiva ele “já conhece algo sobre o assunto de interesse e quer divulgar o que já conhece”, além de angariar adesões de outros pesquisadores. Busca, também, críticas construtivas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre o tema.

Para formulação do portal SIIRIS, o pesquisador adquiriu durante mais de um ano conhecimento sobre a forma de uso dos dados cartográficos, bem como seu gerenciamento, intercâmbio interno e percepções na interpretação e potencial de uso da documentação cartográfica pela empresa Eletrosul - Centrais Elétricas S.A.. Além disso, ainda foi observado e avaliado, de forma indireta junto aos funcionários da Eletrosul, qual seria o poder de participação e contribuição da sociedade na atualização e formulação de um banco de dados. De modo simples, foi estabelecido o fluxo de gestão da informação sobre as LTs e principalmente da demanda conforme está representado na Figura 3.1.

Os atores do processo, conforme representado na Figura 3.2, são os usuários do portal, a instituição de interesse no gerenciamento do dado referente ao sinistro ou ação antrópica atualizada (no caso do protótipo SIIRIS a maior interessada é a Eletrosul) e finalmente o meio ambiente. O Cenário em que atuam esses atores é caracterizado pelas mais diferentes variáveis, como: documentos, vídeos, tecnologia, equipamentos de energia elétrica, bem como legislação, desmatamentos.

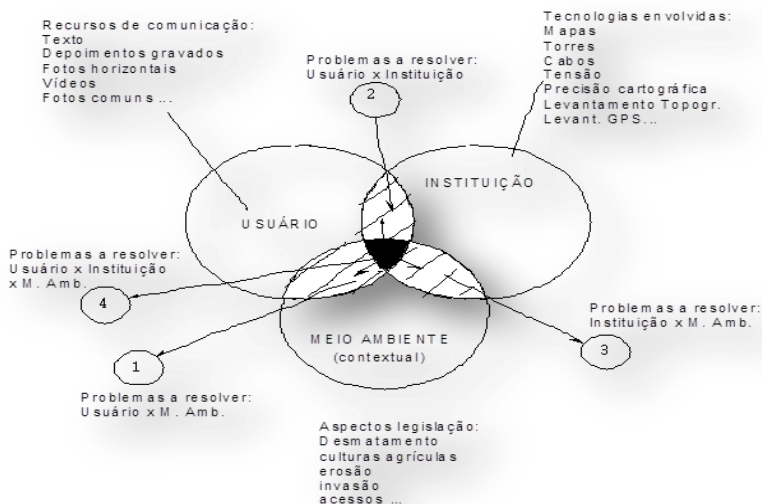


Figura 3.1 - Esquema da interface de informação e demandas para se conceber um portal

A Figura 3.1 ilustra graficamente a interação entre os grupos envolvidos a serem considerados na estruturação do Portal SIIRIS. O círculo que representa o usuário (cidadão ou setores da sociedade) é o segmento que fornece a informação provida externamente ao sistema através de fotos, vídeos, texto (interseção dos círculos usuário e instituição). O segmento usuário, por seu lado, também recebe informação disponibilizada pela empresa. A instituição no caso é a Eletrosul que gerencia o sistema.

A Eletrosul detém a tecnologia para o gerenciamento do sistema e pode prestar informações ao segmento usuário quando solicitada proveniente do seu banco de dados e também ao segmento meio ambiente representada graficamente pela interseção dos círculos instituição e meio ambiente.

O círculo meio ambiente é o que abriga instituições que detém a administração dos recursos ambientais. São os órgãos específicos federais, governamentais e municipais, fazendo parte do contexto administrativo das FLTs, através dos requisitos das licenças ambientais. Os usuários que ocupam áreas limítrofes com as LTs também precisam de informações sobre como proceder a ocupação se as mesmas estiverem em áreas de preservação tipo APA, APL etc. O gráfico da Figura 3.1 lembra o programador de que o sistema (SIIRIS) deve considerar também a interação entre os segmentos do usuário, instituição e meio ambiente, representada graficamente pelo espaço compreendido pela interseção dos três círculos. A articulação da informação entre os segmentos é sustentada pela tecnologia multimídia.

3.1.2 Quanto à abordagem do problema: qualitativa

Ludke e André (1996, p.11) citam seis características da pesquisa qualitativa:

1. o ambiente natural possui fonte direta de dados e o principal instrumento para adquiri-los é o pesquisador;
2. os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente, esse tipo de estudo também é chamado naturalístico e como os fenômenos são influenciados pelo seu contexto é fundamental que se entenda as circunstâncias particulares em que um determinado objeto se insere;
3. os dados coletados são predominantemente descritivos.

4. a preocupação com o processo é maior do que com o produto. O interesse é de verificar como determinado evento ocorre nas atividades, nos procedimentos e nas intenções cotidianas;
5. o pesquisador deve capturar as ‘perspectivas dos participantes’, pois o significado que as pessoas dão aos eventos são os principais focos de atenção do pesquisador;
6. a análise de dados tende a seguir um processo indutivo, onde o desenvolvimento do estudo aproxima-se de um funil: no início com focos de interesse amplos que tornam-se diretos e específicos e por isto trabalha com grupos mais delimitados em extensão e capazes de serem abrangidos intensamente.

Triviños (1997) descreve que o objetivo da pesquisa qualitativa é aprofundar a complexidade dos fenômenos, fatos, processos particulares e específicos, trabalhando por isso com grupos mais delimitados em extensão, capazes de serem abrangidos intensamente.

3.1.3 Quanto à abordagem tecnológica

A pesquisa ainda tem caráter exploratório e de natureza descritiva, que se dispõe a identificar problemas e propor um instrumento tecnológico de interlocução com abordagem geográfica entre a sociedade e a empresa transmissora de energia elétrica. Nesse caso, o Portal SIIRIS foi concebido para ser o instrumento de conexão entre os atores: administrador do sistema, alimentador e sociedade.

Para geração do Portal SIIRIS, foram desenvolvidas as etapas apresentadas na sequência.

Etapa 1 - Pesquisa bibliográfica que identificou processos tecnológico, técnicos e científicos envolvidos no levantamento e transmissão da informação, obtida através das tecnologias disponíveis. Ressalta-se que a aplicação da tecnologia baseada na teoria foi traduzida no estudo de Caso aplicado para a Eletrosul Centrais Elétricas S.A.

Etapa 2 - Foram aplicadas entrevistas não estruturadas em profissionais da Eletrosul escolhidos no “meio” que trouxeram respostas à concepção do mapa conceitual para o projeto SIIRIS. Sendo assim foram executadas entrevistas com:

- a) Diretor do Setor de Geoprocessamento (SEGEO);

- b) Diretor do Setor de Gestão de Informação (SEGIN);
- c) Ex-engenheiro da Eletrosul;
- d) Orientador dos Projetos Conveniados.

Etapa 3 - Foi estudada e aplicada, a priori, a linguagem de programação em software livre objetivando a geração do Portal SIIRIS. Neste contexto, em especial, foram explorados os recursos do procedimento para geração do Diagrama UML (*Unified Modeling Language*) de Caso de Uso que demonstra a interação dos atores e suas funcionalidades, conforme demonstrado na Figura 3.3.

A Figura 3.2 mostra por meio de desenhos esquemáticos uma linguagem de comunicação baseada no diagrama com padrão UML (*Unified Modeling Language*), que descreve a estrutura e manipulação da informação, bem como o fluxo do seu armazenamento, entre outras ações. Segundo Monteiro (2004), a UML é uma padronização de modelagem, porém ela é visual e não escrita. Sendo assim os desenhos podem ser codificados em qualquer linguagem. Ressalta-se que esse procedimento é amplamente aceito pela comunidade de desenvolvedores, fornecedores e fabricante de software por ser de fácil entendimento e comunicação.

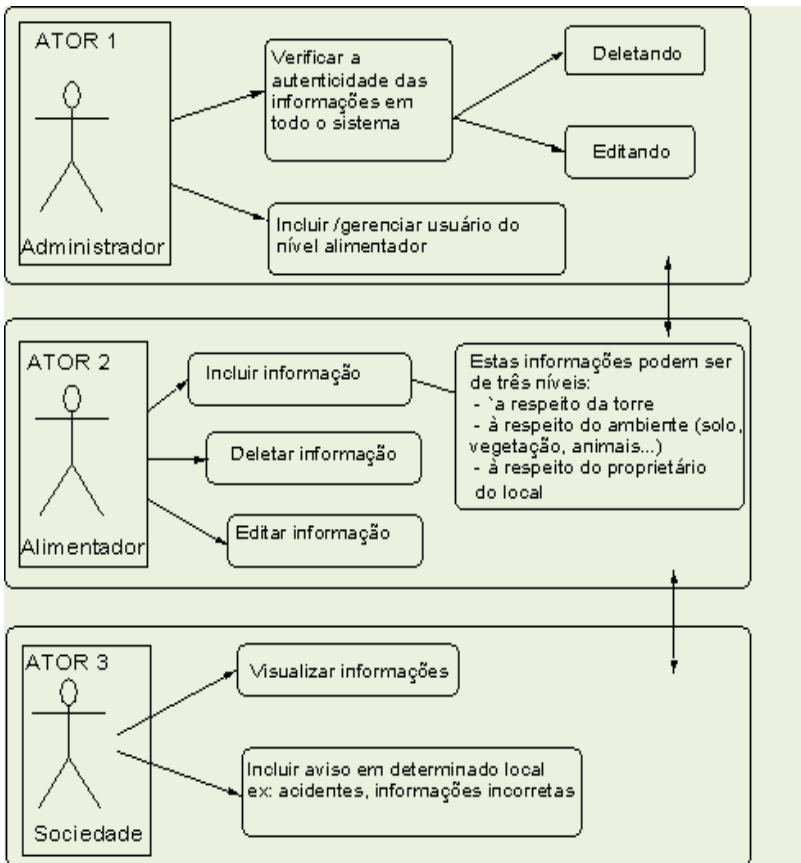


Figura 3.2 - Situação esquemática de fluxo de informação que se apoiou na aplicação da linguagem UML para estruturação do problema e sua provável solução

No caso do Portal SIIRIS, três atores foram considerados: o administrador, o alimentador e a sociedade. Os atores da Figura 3.2 estão desenhados no canto esquerdo do diagrama, pois eles dão início ao processo requisitivo.

O ator 1 (administrador) pode solicitar duas operações:

a) Verificar a autenticidade das informações de todo o sistema. Isto implica que o administrador tem a opção de eliminar a informação se achar incorreta, ou editá-la para se tornar inteligível;

b) Incluir ou gerenciar usuários do nível alimentador, bem como adicionar mais dados do informante e administrar o sistema.

O ator 2 (alimentador), funcionário qualificado da empresa concessionária, que solicita três operações:

- a) Eliminar informações;
- b) Editar informações;
- c) Incluir informações.

O ator 3 (sociedade organizada) tem como papel solicitar duas operações:

- a) Incluir aviso em determinado local (acidentes, informações incorretas);
- b) Visualizar informações.

Etapa 4 - Utilização das imagens do Google Earth como referência na documentação cartográfica. O uso das imagens de satélite foi realizado de modo que a base gráfica visual que permite o procedimento de interação entre os usuários do sistema (sociedade) e a empresa (Eletrosul) fosse realizada pela web.

Etapa 5 - Mapa cognitivo que represente o cenário de gestão das faixas de segurança das linhas de transmissão. Executou-se uma avaliação do fluxo da informação (sociedade, governantes municipais e estaduais, órgão regulador - ANEEL, concessionária de energia). Técnica utilizada na pesquisa para representar conhecimento (inter-relação entre os atores) de forma gráfica, construindo uma rede de conhecimento constituída de nodos e links. Os nodos representam conceitos e os links representam as relações entre os conceitos. De posse do material obtido nas entrevistas e documentação sobre a empresa, estruturou-se a informação através da técnica de elaboração de um mapa cognitivo de meios e fins. A Figura 3.3 retrata o esquema de fluxo de

dados que o SIIRIS aborda, bem como a hierarquia dos processos e ações dos atores para solução do problema. Para facilitar a visualização do mapa cognitivo, foi realizado um fatiamento da figura e ampliação da faixa 3, assim a Figura 3.4 mostra com maior detalhe parte do mapa cognitivo.

Etapa 6 - Aplicação do princípio do *crowdsourcing* na programação do portal, sendo este procedimento fundamental para manter atualizado o banco de dados temático. De fato, nessa etapa ocorreu a avaliação das relações entre os atores e o nível de interferências entre os diferentes agentes no processo de comunicação (ANEEL, Concessionária Energia, Comunidade), bem como a linha de solução para o atendimento dos objetivos baseada no *crowdsourcing*.

Etapa 7 - Esquema final que subsidiou a execução do Portal SIIRIS. Através da Figura 3.5 foi possível programar o sistema (Portal SIIRIS). De fato a base de entendimento e sequência lógica para o desenvolvimento do software (módulo que roda na plataforma web) sustenta-se nessa figura.

Etapa 8 - Exploração dos recursos tecnológicos da web para executar a rápida disseminação das ocorrências nas LTs, geração da rotina de programação, módulo para web (Portal SIIRIS). O protótipo do portal de acesso se caracterizou não somente como corporativo, mas também comunitário informativo com possibilidades de interação com a comunidade.

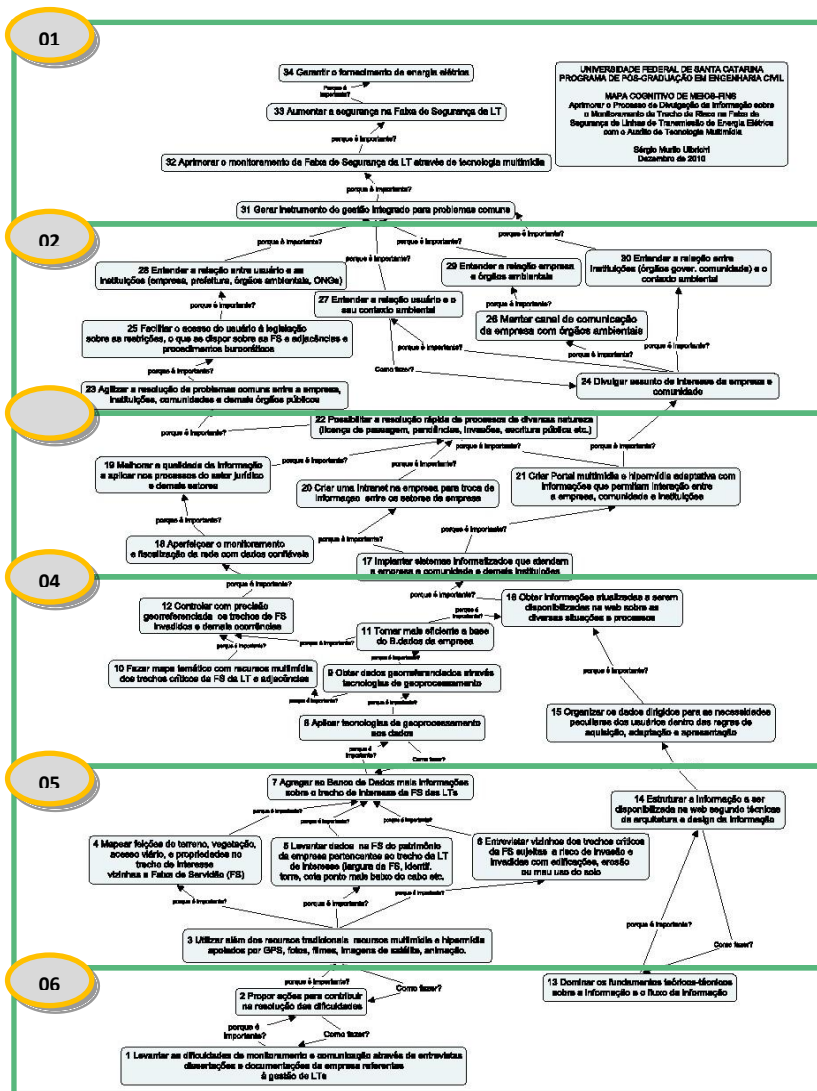


Figura 3.3 - Mapa cognitivo que retrata o esquema de fluxo de dado no SIIRIS

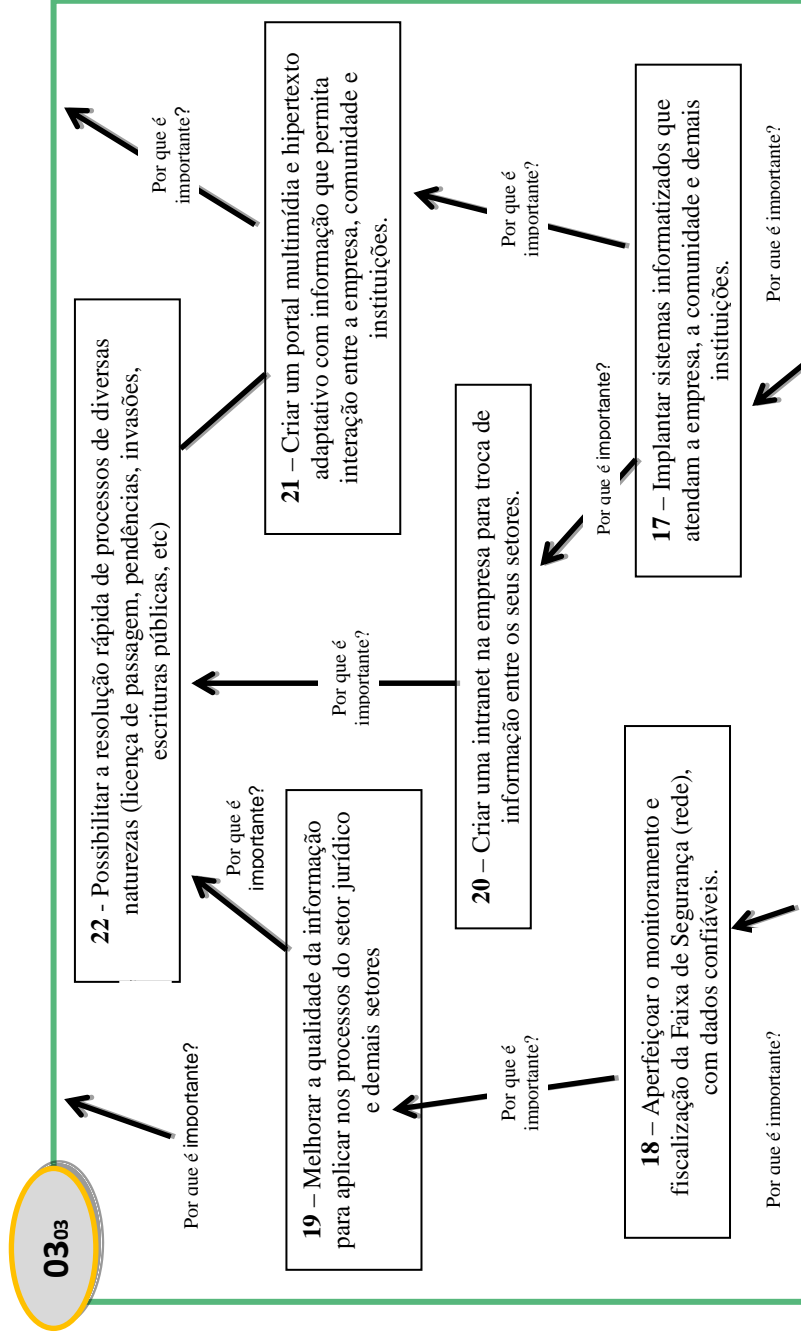


Figura 3.4 - Ampliação de parte do mapa cognitivo do Portal SIIRIS

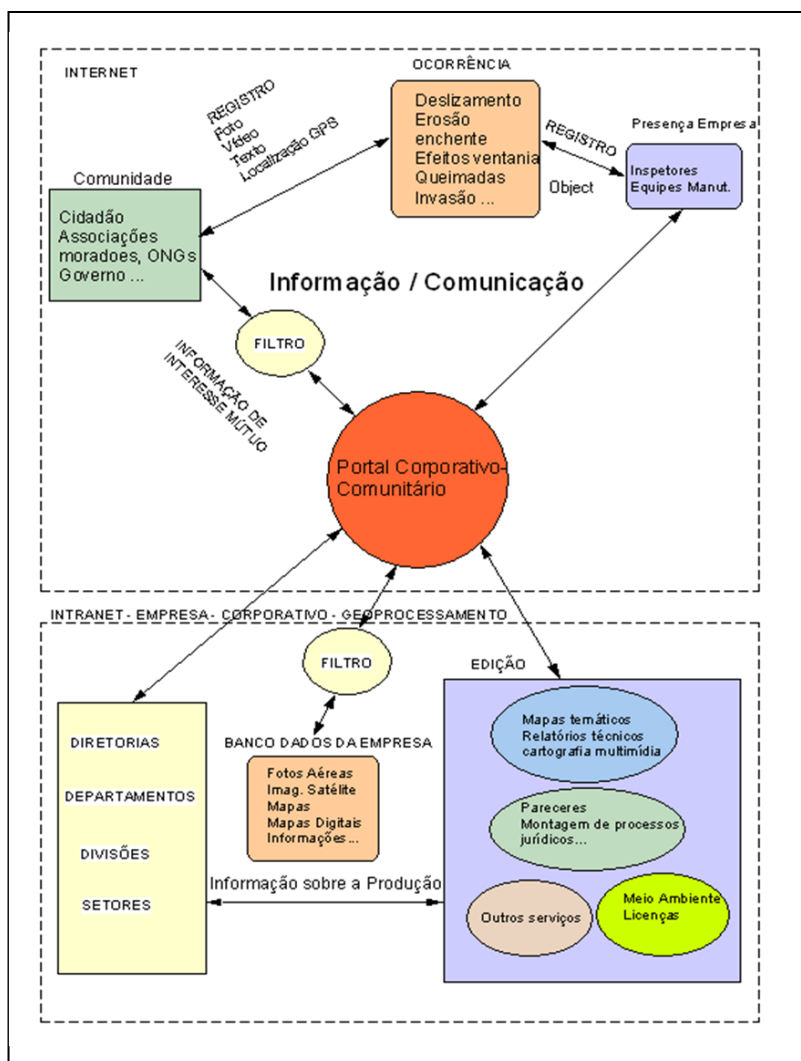


Figura 3.5 - Esquema final que subsidiou a geração do Portal SIIRIS

3.1.4 Elaboração do Estudo de Caso

Como forma de validar e testar o sistema de informação proposto na tese, partiu-se para a exemplificação prática através de um Estudo de Caso. Nesse sentido, foi realizada uma saída a campo através

da qual se simulou a participação de um cidadão morador próximo a uma LT. A ocorrência de uma invasão na faixa de segurança foi registrada através de fotografias feitas por equipamento celular simples e um vídeo, em seguida, essas informações foram enviadas por internet ao gerenciador do sistema.

3.2 Materiais usados na pesquisa

O trabalho foi desenvolvido a partir de fontes bibliográficas pesquisadas na Internet, troca de e-mail com funcionários de empresas estatais, pesquisadores e alunos de doutorado, dispostas a colaborar. Também foram consultados documentos na forma de relatórios técnicos da empresa Eletrosul, assim como normas, livros e periódicos.

Para Gil (2002), boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Muito semelhante à pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com o objetivo da pesquisa. O autor cita documentos conservados em arquivos de instituições privadas e órgãos públicos como diários, fotografias, gravações, boletins etc. e que ainda há os documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas etc.

3.2.1 Materiais bibliográficos

A partir da formulação da questão da pesquisa determinou-se o material bibliográfico a se consultar segundo uma Revisão Tradicional. De início, abrangente, devido aos objetivos da tese, posteriormente, focada aos diversos tipos de portais.

A pesquisa bibliográfica baseou-se em textos obtidos de livros, anais de congresso, revistas científicas, jornais, boletins, teses e dissertações sobre as matérias pertinentes ao trabalho de monitoramento e divulgação da informação no caso de monitoramento de Linhas de Transmissão - LTs de energia elétrica.

Além do material bibliográfico impresso que enfoca principalmente as ciências e tecnologias de comunicação e da terra, utilizou-se largamente o material disponível na Internet.

3.2.2 Materiais de pesquisa documental

Consultou-se documentação normativa sobre procedimentos variados em rotinas de trabalho de LTs e relatórios anexados em dissertações e teses publicadas por servidores da própria empresa. A Lei 9.991/2000 dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica.

Ressalta-se que na ocasião das reuniões técnicas realizadas para o desenvolvimento da pesquisa entre diretores e participantes dos projetos foram feitas anotações importantes que levantaram problemas de gestão das linhas de transmissão nos estados de Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Também, foram entrevistados o funcionário chefe do setor de informações e o ex-funcionário que atuava como engenheiro da empresa Eletrosul S.A.

CAPÍTULO 4 - DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

4.1 Gestão patrimonial responsável pelo monitoramento das LTs

Na ocasião das entrevistas em 2007, o Departamento de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente da Eletrosul era composto por duas divisões e cinco setores, a saber:

- a) DIAC - Divisão de Avaliação e Cadastro;
 - SESOP – Setor de Manutenção e Gestão Sócio-Patrimonial;
 - SEGEO - Setor de geoprocessamento;
 - SEPNA - Setor do Patrimônio e Avaliação;
 - SETIL - Setor de Indenização;
- b) DIMA - Divisão do Meio Ambiente;
 - SEGIN – Setor de Gestão da Informação.

A Divisão de Avaliação e Cadastro - DIAC da Eletrosul é responsável e está diretamente ligada às ações de geoprocessamento, cadastro territorial, patrimônio, avaliação, indenização e legislação ambiental nos seus quatro setores. Essa divisão atua nos casos de invasão e ocupação irregular que ocorrem nas faixas de segurança das LTs. A Divisão de Meio Ambiente - DIMA trata dos focos de erosão, dentre outras funções de natureza ambiental. Os problemas ligados à erosão são uma das preocupações para a manutenção e controle da situação ambiental nas vizinhanças das LTs.

Hübner (2009), em sua dissertação de mestrado afirma que outras divisões do Departamento de Patrimônio e Meio Ambiente - DPM, como por exemplo, a Divisão de Meio Ambiente - DIMA e outros departamentos da Eletrosul, como o Departamento de Manutenção e Sistema - DMS e o Departamento de Geração - DEG são produtores de informação geográfica e usuários da ferramenta SIG. Porém, não existe na empresa um ambiente de integração dessas informações, em que seja possível conhecer quais dados geográficos já existem e onde estão situados no ambiente geoinformacional da empresa. Assim, ocorrem situações de coleta desnecessárias de dados, pois determinado setor ou usuário desconhece que aquele dado ou informação que ele necessita já existe. Esse tipo de configuração de uso de SIG em ambiente corporativo é conhecido na literatura como SIGs departamentais.

Hübner (2009) diagnostica como possíveis causas dessa não integração de informação geográfica dentro da empresa, a ausência de

investimentos em tecnologia, iniciativas isoladas sem a participação de outros setores de criação de aplicações geográficas multiusuárias, o não engajamento de todos os setores da empresa, o comportamento informacional dos usuários no que diz respeito a mudanças na administração da informação e ao intercâmbio da informação. Existe ainda a resistência de alguns funcionários em relação às alterações nas rotinas de seus trabalhos, muitas vezes por necessidade de atualização profissional ou receio de perder a função. Além disso, não há entendimento de que a informação sob sua responsabilidade deva ser compartilhada para garantir a eficiência da tomada de decisão e, conseqüentemente, da atuação da empresa. Hübner (2009) ressalta que as dificuldades e problemas relacionados à gestão integrada da informação geográfica em ambiente corporativo não são exclusividade da Eletrosul, pois é muito comum a existência dos mesmos problemas e dificuldades em outras corporações, especialmente as públicas.

4.2 Resultados das entrevistas

4.2.1 Entrevista com o diretor do Setor de Geoprocessamento - SEGEO

O Diretor do SEGEO durante a entrevista reafirmou a parceria técnico-científica que mantém entre as Centrais Elétricas S.A. - Eletrosul e as instituições universitárias: Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Sem dúvida, as atividades em conjunto têm estabelecido diretrizes e sistematização da informação geográfica quanto aos problemas de invasão nas faixas de segurança das LTs, de modo similar também foram traçadas ações de planejamento e gestão das ocorrências dos problemas ambientais, como é o caso insistente dos processos erosivos.

O entrevistado reforça o fato de que a Eletrosul não tem como realizar esses procedimentos, principalmente pela falta de um corpo técnico profissional especializado, experiência na gestão do dado cartográfico, entre outros. Sendo assim, o aporte da universidade na integração, assimilação e treinamento / capacitação em geotecnologia tem sido fundamental para a reestruturação dos dados geográficos e compartilhamento entre os demais setores da empresa.

Ressalta o entrevistado que cartograficamente a empresa Eletrosul não tem documentação em escala adequada e que mostre a dinâmica com o passar do tempo, tanto gráfica (mapas de linhas) quanto

por meio de imagens (fotografias aéreas ou imagens de satélite de alta ou baixa resolução espacial).

Fica evidente que o setor de Geoprocessamento precisa se reestruturar e fazer um extensivo trabalho de integração entre os demais setores da empresa, de modo que todos os funcionários possam ter acesso aos dados referente às torres, linhas de transmissão e áreas de entorno (por exemplo, parcelas territoriais), para fazerem consultas técnicas específicas.

Com o advento da Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001) que estabelece a obrigatoriedade do georreferenciamento de imóveis rurais, já houve por parte da empresa um maior cuidado no mapeamento e representação dos seus equipamentos interligados às parcelas territoriais - tomando por base a condição da representação por coordenadas geográficas.

A dificuldade com a documentação cartográfica, em 2007, pela Eletrosul, caracterizava dificuldade na tomada de decisão e ainda uma morosidade nas ações burocráticas, pois era necessário pegar o processo, analisar, consultar o colega (do outro departamento) para então se chegar a uma decisão.

Com a implementação do setor de Geoprocessamento e de aprimoramento do banco de dados geográfico, as ações burocráticas processuais serão rápidas e precisas. Apostando nesse novo cenário, um reflexo imediato será sentido pelo cidadão, que terá rapidez na resolução de seu problema junto à empresa. Na data de realização da entrevista (2007), caso ocorre-se uma ocupação irregular ou então um acidente ambiental, a empresa Eletrosul tinha os seguintes canais de comunicação com a sociedade:

- a) relato dos inspetores das LTs através da emissão de documentos protocolares oficiais;
- b) 0800 para denúncia de invasões. Quando havia a invasão abria-se um processo arquivado em pasta e se enviava para o setor competente.

No caso de invasão, o SEGIN delimitava a área da faixa invadida.

Ressalta-se que desde a data da entrevista (2007), a Eletrosul tem investido massivamente na capacitação e atualização técnica do corpo de funcionários, assim como tem investido em software e equipamentos que melhor caracterizem e deem segurança às ações de geolocalização. Neste contexto, o portal SIIRIS se apresenta como uma

alternativa técnica a mais, e um produto/procedimento que naturalmente será assumido pelos municípios e a própria empresa.

4.2.2 Entrevista com o diretor do SEGIN

O Setor de Gestão da Informação da Eletrosul – SEGIN, em 2007, encontrava-se subordinado à Divisão de Avaliação e Cadastro - DIAC. Dentre suas ações pode-se considerar, a de maior relevância, a realização do monitoramento temporal sobre as ocorrências que afetam diretamente as LTs e as parcelas territoriais. Frente à ocorrência do fato eram gerados processos no SEGIN, que oportunamente eram arquivados.

O diretor do SEGIN afirmou que o banco de dados referente aos proprietários das parcelas territoriais que as LTs cruzam, ou mesmo que ocorrem as desapropriações, são todos armazenados e de responsabilidade desse setor. As informações versam sobre dados de identificação do proprietário, dados sobre o título de propriedade, bem como dados referentes a laudos de desapropriação quando a LT foi implantada.

De forma complementar, o diretor do SEGIN foi enfático em apresentar a importância do setor para a empresa e deixou clara a atuação dos funcionários nas atividades de organizar cartograficamente e juridicamente as ocorrências. Assim, foi relatado que no procedimento padrão, os processos iniciam geralmente através de ligação telefônica por meio do número 0800. Na maioria das vezes é o proprietário quem liga para a Eletrosul relatando o problema e os fiscais de linha fazem curso para notificar a ocorrência. Na ocasião da entrevista, o arquivo de notificações continha 28.758 processos, que abordavam as mais diversas ocorrências, sendo que grande parte não teve como consequência ação judicial. Mesmo assim, na época da entrevista, o setor apresentava nos seus relatórios técnicos um histórico de 317 pendências judiciais, sendo que já haviam sido concluídos 1142 processos desde a sua criação.

Conforme informações colhidas na entrevista, em um segundo momento, considerando o fluxo interno de informações, realiza-se o preenchimento de uma ficha cadastral da ocorrência para cada caso. De fato, as fichas identificam o requerente, o local da ocorrência e a descrição do caso, posteriormente essas mesmas fichas são processadas e armazenadas pelo sistema informacional da empresa Eletrosul na plataforma padrão adotada, ou seja, a Natural Database. Como exemplo da gestão dessa informação tem-se a situação em que foi realizado o

cadastro dos proprietários diretamente atingidos pela faixa de segurança no trecho da LT Biguaçu-Palhoça.

Ainda durante a entrevista, o chefe do setor esclarece que nessa atividade de cadastramento a primeira ação da empresa é executar a solicitação de uma licença de passagem para que os técnicos da empresa tenham acesso aos equipamentos (torres e linhas de transmissão). Portanto, é responsabilidade do setor de cadastro levantar a área atingida pela LT que vai atravessar a propriedade e caracterizar fisicamente o seu entorno. Baseado nessa primeira informação realiza-se a topografia da área de interesse e gera-se a planta de situação, bem como o levantamento dos danos - considerando especialmente a quantificação da madeira que a gleba possui. No entanto, há um nítido problema que deve ser dimensionado pela empresa e melhor gerenciado por um sistema geográfico, o qual reside no mapeamento e acesso das servidões, que por vezes, é dificultado pelos proprietários que impedem a circulação dos técnicos da empresa.

O Diretor do SEGIN ressaltou que muitas das servidões são caracterizadas como áreas de posse, por isso não apresentam escrituras públicas. Mediante essa situação, o proprietário requer uma escritura definitiva e nessa condição a empresa deve negociar o acesso às LTs com o proprietário.

Outro fator que deve ser considerado no processo de consolidação da Eletrosul é o fato de que em 1972 a empresa incorporou a Termoelétrica de Alegrete S.A. e a Sociedade Termelétrica de Capivari SA - SOTELCA, incluindo a usina a carvão de Jorge Lacerda. Por meio dessa união, a Eletrosul assumiu a responsabilidade de gestão da LT Joinville-Curitiba, da Companhia de Força e Luz do Paraná, então subsidiária da ELETROBRÁS.

O entrevistado enfatiza que na época da união da Sociedade Termoelétrica de Capivari - SOTELCA a informação cartográfica já era insipiente e pouco representativa, porém ainda se tinha um único local de armazenamento dos dados. Hoje essa documentação encontra-se espalhada entre vários órgãos sem o devido cuidado de armazenamento e preservação da história - em especial da documentação que descreve a dinâmica de uso da terra e do “mosaico” de propriedades, que caracterizam os corredores de segurança das LTs, ou ainda, os procedimentos de remembramento e desmembramento das parcelas. Nos processos normalmente constavam:

- Licença de passagem;
- Folha cadastral do terreno - físico e mobiliário;

- Memorial descritivo pela empreiteira que contrata os serviços de topografia;
- Planta;
- Planta correção;
- Benfeitoria e danos - com fotografias anexadas;
- Avaliação pelo técnico de indenização;
- Comprovante de pagamento do cartório para fazer a escritura.

Por fim, considerando a parte jurídica, o entrevistado foi claro e categórico em afirmar que poucos são os processos resolvidos amigavelmente e que a informação gráfica documental (mapas) é fundamental para a tomada de decisão. O próprio diretor do SEGIN considera o banco de dados geográfico do setor precário e frágil. Como exemplo da fragilidade na segurança do armazenamento da informação, cita a enchente de Tubarão, ocorrida em 1974, em que foram perdidos documentos importantes sobre a Usina Jorge Lacerda.

4.2.3 Entrevista com engenheiro ex-funcionário da Empresa

Segundo o entendimento do engenheiro ex-funcionário da Eletrosul é preciso fazer um cadastro da rede de transmissão, pautado na característica geográfica, com dados melhor detalhados, assim como há necessidade de uma preservação histórica desses dados na condição espacializada da sua ocorrência, portanto verifica-se a demanda por:

- a) Cadastrar o tipo de torre. Para cada local é implantada uma torre com características distintas e que não se encontram detalhadas no banco de dados, esse conhecimento é sabido pelos profissionais, mas não é registrado formalmente;
- b) Informar a tensão das redes: 512 KVA, 230KVA, 138KVA;
- c) Informar o espaçamento entre os cabos;
- d) Localização das torres ao longo dos mapas (na condição de *as built* determinarem as coordenadas exatas das torres);
- e) Cadastro atualizado dos proprietários. Ocorre frequentemente a situação da desapropriação, porém ainda assim existe a ocupação irregular da faixa de terra ao longo da linha - agravando-se o fato pela não observância da legislação no uso da Terra – abaixo e no entorno das LTs;
- f) Cadastro ambiental da fauna e da flora (falta acrescentar a informação pedológica permitindo minimamente estudar ou inferir os potenciais problemas de processos erosivos);

- g) Cadastro das espécies animais;
- h) Cadastro das espécies vegetais.
- i) Utilização dos mapas e das fotografias digitais (imagens de satélite) com a finalidade de superpor as informações no dia a dia, visando responder às solicitações dos cidadãos. O resultado final pode ser apresentado, por exemplo, como uma janela de comunicação em um sistema web, que mostre uma imagem e a partir dela aciona-se um comando que abra uma janela, na qual se visualiza um hipertexto ou uma fotografia sobre a ocorrência de determinado evento;
- j) Fazer um registro das ocorrências, como os raios que caem nas torres etc;
- l) Comparar temporalmente fotografias e verificar se a faixa de segurança está sendo invadida. Dessa forma, criar uma rotina de aquisição de imagens para estruturar um banco de dados de imagens que permita o monitoramento gráfico;
- m) Estudar e cadastrar a fauna dos trechos das faixas de segurança das linhas de transmissão;
- n) Criar e executar os mapas temáticos da rede e de interesse à empresa (que sejam aportes de planejamento e tomada de decisão pelos setores da empresa) com os dados obtidos de entorno;
- p) Fazer estudo dos locais aonde vai passar a rede, o qual deve ser feito por imagens de satélite para se localizar as propriedades como sugerido na Figura 4.2, por exemplo.

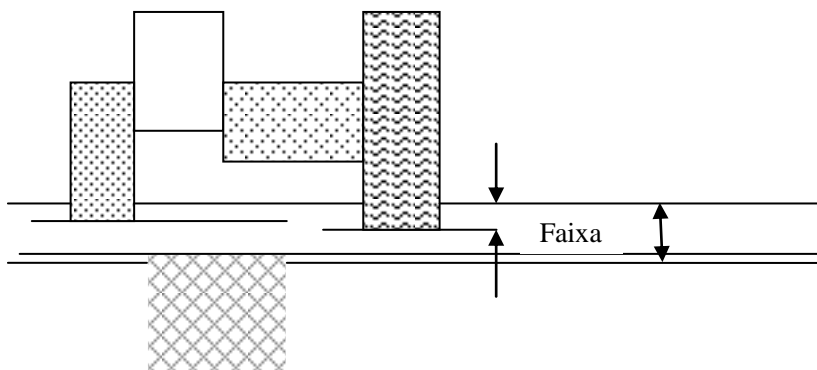


Figura 4.1 - Representação esquemática de faixa de domínio com invasão de particulares

Fonte: Luis Alberto Gómez (2007).

q) Fazer um hipertexto de maneira que ao se clicar no polígono que represente o objeto (terreno, a servidão etc) e a partir dessa ação consulta-se dados como a área, o nome do proprietário e as informações do registro de imóveis.

O entrevistado encerrou suas colocações com a recomendação de se estudar as teorias da organização e da informação, bem como o princípio do cadastro territorial multifinalitário.

4.2.4 Entrevista com a equipe dos projetos conveniados

Ficou claro na análise documental cartográfica da empresa Eletrosul que a espacialização dos corredores de segurança não ocorrem adequadamente. A empresa possui somente folhas de perfil topográficos caracterizando a localização das torres.

Existem dificuldades para utilizar o material cartográfico e tirar o melhor proveito deles, pois o IBAMA e outros órgãos ambientais exigem informações cartográficas que, em 2007, o setor responsável na empresa Eletrosul não tinha condições de gerar. A dificuldade estava arraigada principalmente na falta de valorização da cartografia, na não organização e gerenciamento documental eficiente. Somado a isso, tem-se ainda a dificuldade na troca de informações entre os setores administrativos do DIAC e suas divisões.

Neste sentido, é preciso definir um centro de armazenamento e gerenciamento da documentação cartográfica (cadastral e de ocorrência de sinistro, invasão, acidentes etc.) na empresa, mantendo-o atualizado e integrado aos demais setores da empresa e outras instituições externas, como IBAMA, EPAGRI, FATMA, Ministério Público, outros.

A Eletrosul tem a responsabilidade sobre o espaço das faixas de segurança e é de responsabilidade do fiscal de linha atualizar o atual banco de dados. Esse profissional conhece de perto os corredores e a importância de se criar uma sistemática ou um método para facilitar o acompanhamento da fiscalização. Daí a necessidade de se fazer um banco de dados com as ocorrências relatadas pelo Fiscal de Linhas. O banco de dados deve ter indexadores que disparam um alarme quando ocorre alguma irregularidade. Em resumo:

a) Remodelar a metodologia (a Eletrosul tem recursos financeiros e facilidade de aplicar tecnologia. Existem dificuldades, como a resistência dos funcionários de atuar com novos métodos);

- b) Melhorar o fluxo de informação entre os setores, criando um meio de transferência e acesso a mesma informação em tempo real;
- c) Concentrar o conhecimento das áreas e potencializar o uso;
- d) Desenvolver avaliação interna periodicamente;
- e) Implantar o conceito de Cadastro segundo as normas internacionais;
- f) Melhor aplicar os recursos disponíveis;
- g) Avaliar e divulgar com maior frequência a situação dos casos de uso e invasão nas faixas de segurança das LTs;
- h) Valorizar os funcionários do setor de cadastro e manutenção.

4.3 Mapa cognitivo para a compreensão do problema

De posse do material obtido nas entrevistas e da documentação referente à cartografia e ao fluxo de informação cartográfica na empresa Eletrosul, que está diretamente ligado ao monitoramento da faixa de segurança, estruturou-se a informação através da técnica de elaboração de um mapa cognitivo de meios e fins, exemplificado na Figura 4.3. O recurso utilizado como veículo de representação da demanda-oferta de serviço se pautou no grafismo disponibilizado pelo programa Cmap Tools.

Somente para lembrar, o mapa cognitivo é uma representação gráfica do mundo intelectual da mente humana (OKADA, 2008). Para construir o mapa cognitivo selecionou-se o que se chama, nesta técnica, de Elementos Primários de Avaliação - EPAs e a partir de cada EPA foi construído um conceito. Para tanto, inicialmente, o elemento primário de avaliação deve ser orientado à ação, fornecendo assim o primeiro polo do conceito. O sentido do conceito está baseado em parte na ação que ele sugere (ENSSLIN; MONTBELLER; NORONHA, 2001). Os conceitos estão dentro dos retângulos no mapa e caracterizam-se por verbos no infinitivo, como, “levantar”, “propor”, “utilizar”, “mapear”, etc. Os trinta e quatro conceitos construídos para o caso do Portal SIIRIS, e dispostos hierarquicamente no mapa, permitiram uma melhor compreensão do problema de monitoramento de uma LT, possibilitando apresentar um diagnóstico com mais propriedade.

O resultado gerado na forma do mapa cognitivo para o tema do monitoramento das faixas de segurança das LTs obteve 34 conceitos a partir dos EPAs, que são palavras a que se acrescentou o verbo no infinitivo precedido na estrutura de meios-fins da expressão interrogativa “por que é importante?”.

Aplicou-se inicialmente a técnica de *brainstorming* individual na escolha das palavras adequadas para qualificar os EPAs após o conhecimento sobre os problemas de monitoramento das Faixas de Segurança das LTs, por meio das consultas realizadas aos servidores e a respectiva bibliografia técnica. Neste contexto, os substantivos que melhor definiram os elementos primários de avaliação (EPAs) foram: mapa, proposta, levantamento, entrevista, aplicação, temática, georreferenciamento, monitoramento, ação, multimídia, tecnologia, controle, estrutura, eficiência, informação, comunicação, patrimônio, Faixa de Segurança da LT, Internet, processos, usuário, legislação, gestão, instrumento, dificuldade, organização, portal, legislação, invasão, segurança, energia, além de outros que foram descartados no processo de elaboração do mapa cognitivo por serem considerados de menor relevância.

Os 34 conceitos obtidos para se gerar o mapa cognitivo, considerando uma sequência hierárquica que tenha como premissa garantir o fornecimento de energia elétrica e a segurança na Faixa de Segurança das LTs, são:

- 1 Levantar as dificuldades de monitoramento e comunicação através de entrevista, dissertações e documentação da empresa referente à gestão de LTs.
- 2 Propor ações para contribuir na resolução das dificuldades.
- 3 Utilizar, além dos recursos tradicionais, recursos multimídia e hipermídia apoiados por GPS, fotos, filmes, imagens de satélite, animação.
- 4 Mapear feições do terreno, vegetação, acesso viário e propriedades no trecho de interesse vizinho à Faixa de Segurança - FS.
- 5 Levantar dados na Faixa de Servidão do patrimônio da empresa pertencente ao trecho da LT de interesse (largura da Faixa de Segurança, identificação da torre, cota do ponto mais baixo dos cabos etc.).
- 6 Entrevistar vizinhos dos trechos críticos da FS sujeitos ao risco de invasão, por meio de edificações, erosão ou mau uso do solo.
- 7 Agregar ao banco de dados mais informações sobre o trecho de interesse da FS ou FLT.
- 8 Aplicar geotecnologias de geoprocessamento aos dados.
- 9 Obter dados georreferenciados através de tecnologias de geoprocessamento.
- 10 Fazer mapa temático do trecho da FS ou FLT e adjacências.
- 11 Tornar mais eficiente a base do banco de dados da empresa.

- 12 Controlar com precisão georreferenciada os trechos da FS invadidos e demais ocorrências.
- 13 Dominar os fundamentos teóricos e técnicos sobre a informação e o fluxo da informação.
- 14 Estruturar a informação a ser disponibilizada na web segundo técnicas de arquitetura e design da informação.
- 15 Organizar os dados para as necessidades peculiares dos usuários dentro das regras de aquisição, adaptação e apresentação de dados.
- 16 Obter informações atualizadas a serem disponibilizadas na web sobre as diversas situações e processos.
- 17 Implantar sistemas informatizados que atendam a empresa, a comunidade e as instituições.
- 18 Aperfeiçoar o monitoramento e fiscalização da rede com dados confiáveis.
- 19 Melhorar a qualidade da informação a aplicar nos processos do setor jurídico e demais setores.
- 20 Criar uma intranet para troca de informação entre os setores da empresa.
- 21 Criar portal multimídia com informações que permitam a interação entre empresa, comunidade e instituições.
- 22 Possibilitar a resolução rápida de processos de diversas naturezas (licença de passagem, pendências, invasões, escritura pública etc.).
- 23 Agilizar a resolução de problemas comuns entre a empresa, instituições, comunidade e demais órgãos públicos.
- 24 Divulgar assuntos de interesse da empresa e comunidade.
- 25 Facilitar o acesso do usuário à legislação sobre as restrições o que se dispôr sobre as FS e adjacências e procedimentos burocráticos.
- 26 Manter canais de comunicação da empresa com órgãos governamentais.
- 27 Entender a relação usuário e o seu contexto ambiental.
- 28 Entender a relação entre os usuários e as instituições (empresa, prefeitura, órgãos ambientais, ONGs).
- 29 Entender a relação da empresa com os órgãos ambientais.
- 30 Entender a relação entre as instituições, os órgãos governamentais, a comunidade e o contexto ambiental.
- 31 Gerar instrumento de gestão integrado para problemas comuns.
- 32 Aprimorar o monitoramento de FLT através de tecnologia multimídia.
- 33 Aumentar a segurança nas FLT.
- 34 Garantir o fornecimento de energia elétrica.

Face ao problema da ilegibilidade do texto no mapa cognitivo, uma vez que o produto (resultado) é extenso o suficiente para não ser adequadamente representado em uma única página dessa tese, conforme Figura 3.3, optou-se por segmentá-lo em faixas e executar a ampliação das mesmas. Sendo assim, a Figura 4.2 foi subdividida nas Figuras 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 proporcionando melhor leitura do conteúdo das caixas dos conceitos.

Por meio da divisão da Figura 4.3, tem-se a faixa um (1) que corresponde à Figura 4.2.1 e apresenta os EPAs de 1 a 6 e os conceitos independentes 13 e 14. O primeiro conceito desta faixa, “1 Levantar as dificuldades de monitoramento e comunicação através de entrevista, dissertações e documentação da empresa referente à gestão de LTs”, inicia o mapa cognitivo. A ligação entre nós é feita através da pergunta “por que é importante?” e tem como contraponto, ou seja, a pergunta oposta “como fazer?”.

Ressalta-se que o conceito treze (13), “13 Dominar os fundamentos teóricos - técnicos sobre a informação e o fluxo da informação”, é independente do conceito um (1) e segue inicialmente por outra classe de agrupamento do mapa - por essa razão ele é considerado independente.

As faixas de número dois (2) e três (3) do mapa cognitivo, representados pelas Figuras 4.2.2 e 4.2.3, continuam a representar os conceitos hierarquicamente, sempre seguidos da pergunta “como fazer?”, a qual, devido ao pouco espaço do gráfico, não foi colocada entre todos os nós. Na faixa quatro (4), Figura 4.2.4, as ligações convergem para o objetivo final da tese, que é o de garantir o fornecimento de energia elétrica tendo como referência a manutenção da segurança e integridade das Faixas de Segurança das LTs.

Com a elaboração do mapa cognitivo, foi possível ao autor da pesquisa ter uma visão clara das dificuldades que uma empresa geradora e/ou transmissora de energia elétrica tem para gerenciar uma Linha de Transmissão de Energia Elétrica. Por meio do mapa cognitivo e, portanto, da espacialização e correlação entre os EPAs foi possível fazer um diagnóstico de possíveis melhorias no sistema, propondo um instrumento que preenchesse, quando implantado, as lacunas existentes no gerenciamento das LTs.

A visualização dos problemas, deficiências e potencialidades que envolvem os atores e o sistema cartográfico de representação das ocorrências instruiu a pesquisa a propor como resultado um portal na web que se denominou SIIRIS, e que se caracteriza por possibilitar múltiplas funções. A partir desse ponto, a tese toma como referência o

trabalho de comunicação visual por meio da web e da articulação do problema junto ao procedimento de programação. O programador e detentor de conhecimentos de web design só obteve compreensão da extensão do problema e da solução por meio de esquemas gráficos sistematizados. Por fim, o mapa cognitivo foi fundamental para conhecer as dificuldades, avaliar os pontos nevrálgicos e estruturar a etapa da programação em web para a concepção do Portal SIIRIS.

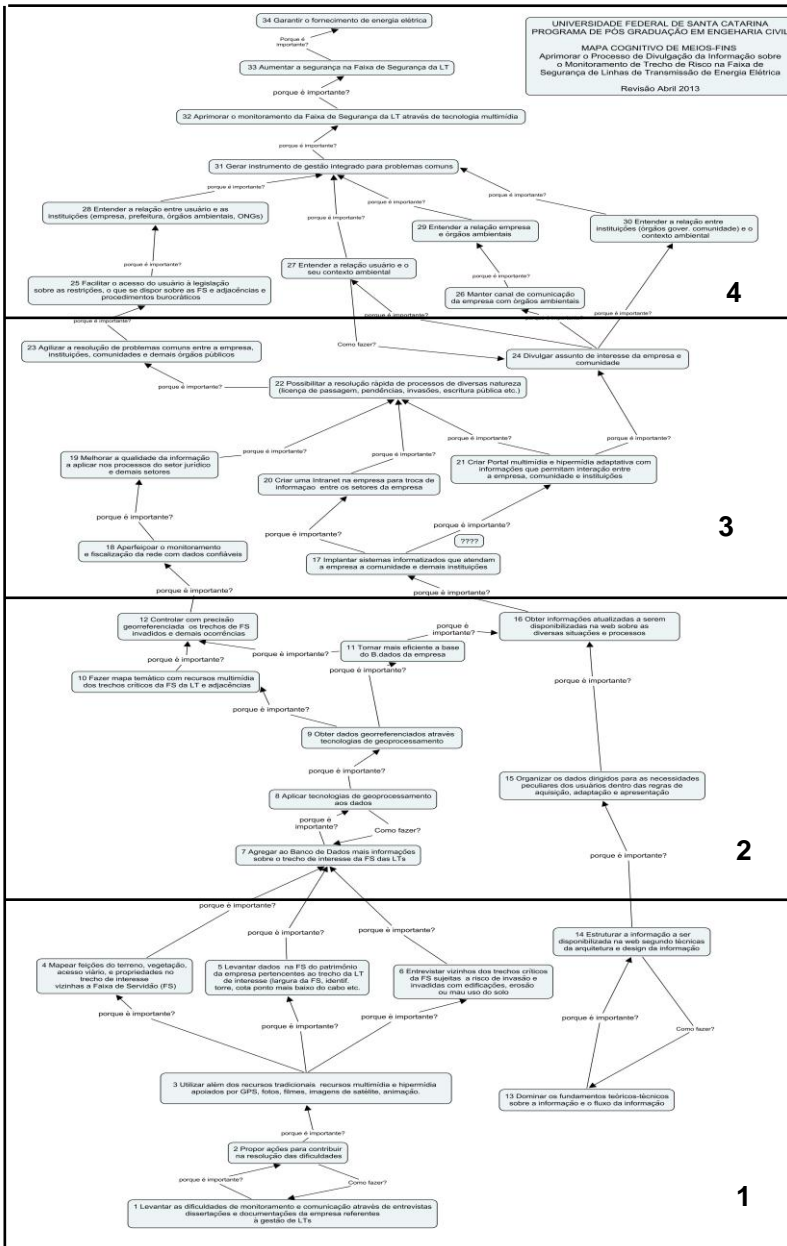


Figura 4.2 - Mapa cognitivo para a compreensão dos problemas de monitoramento em LTs

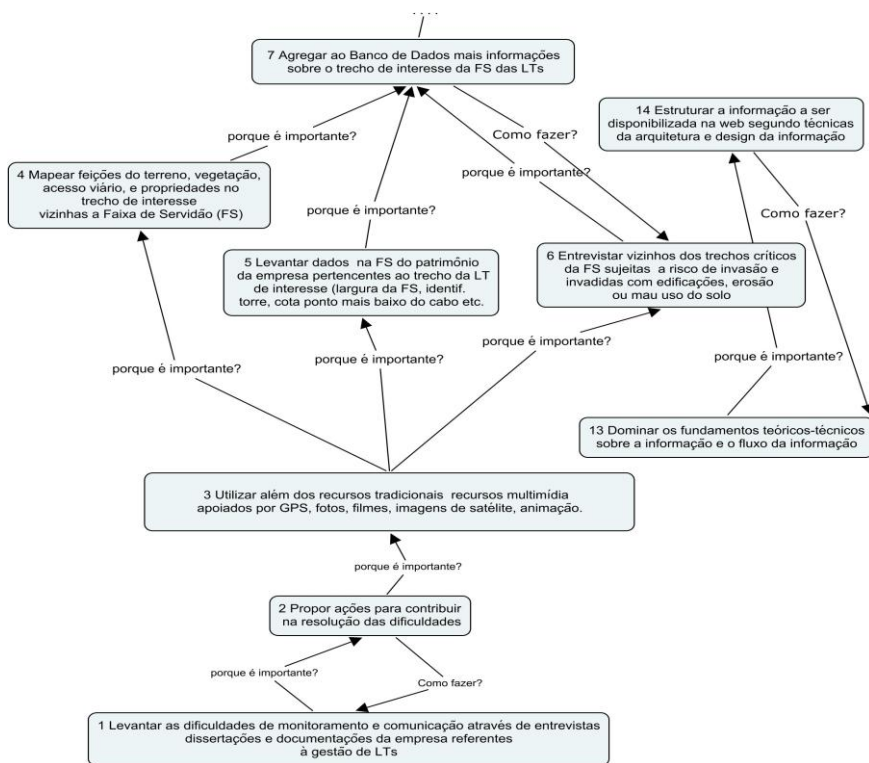


Figura 4.2.1 - Faixa 1 do mapa cognitivo completo

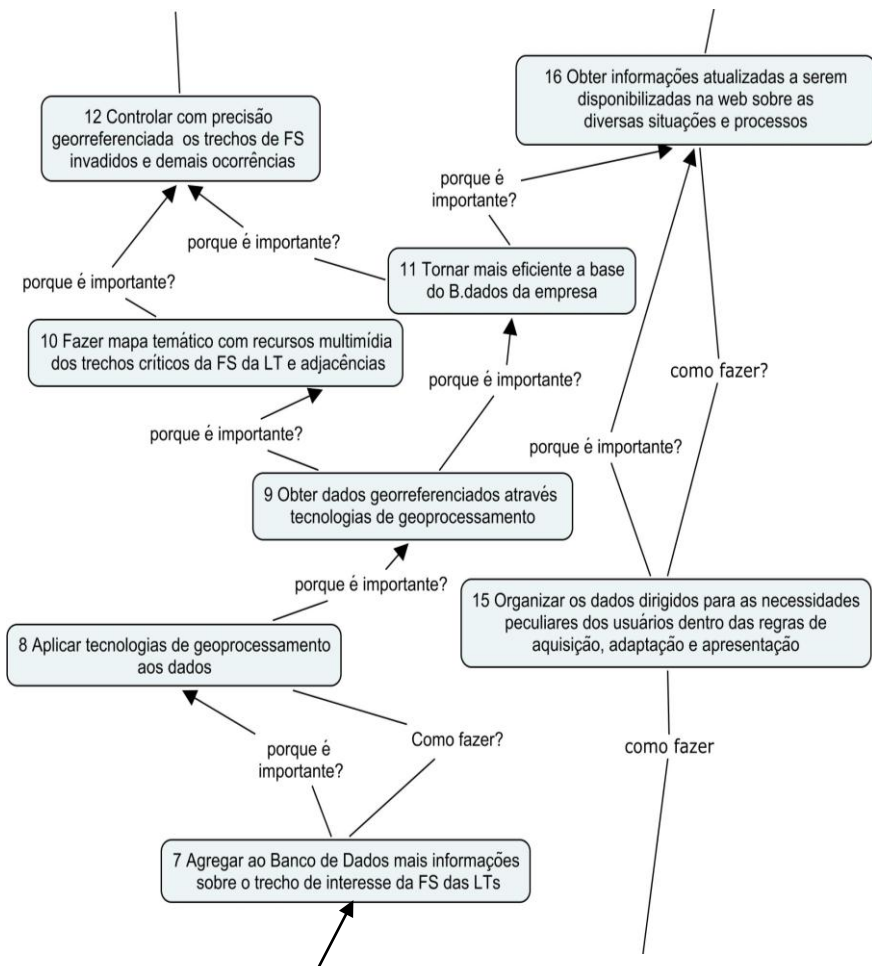


Figura 4.2.2 - Faixa 2 do mapa cognitivo completo

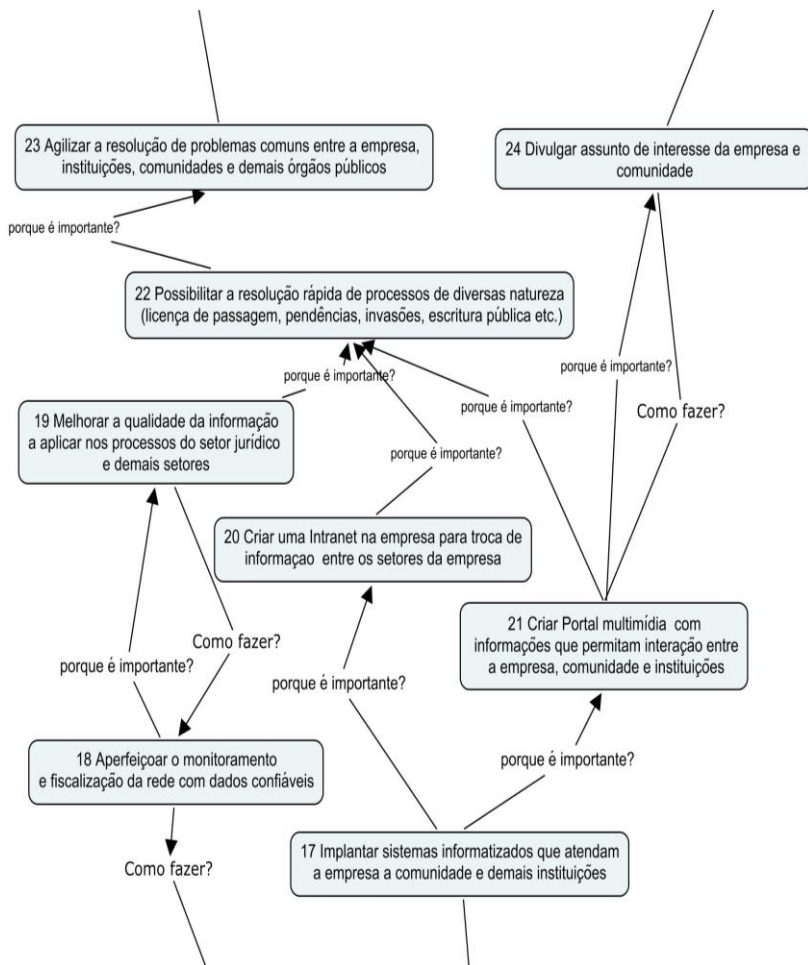


Figura 4.2.3 - Faixa 3 do mapa cognitivo completo

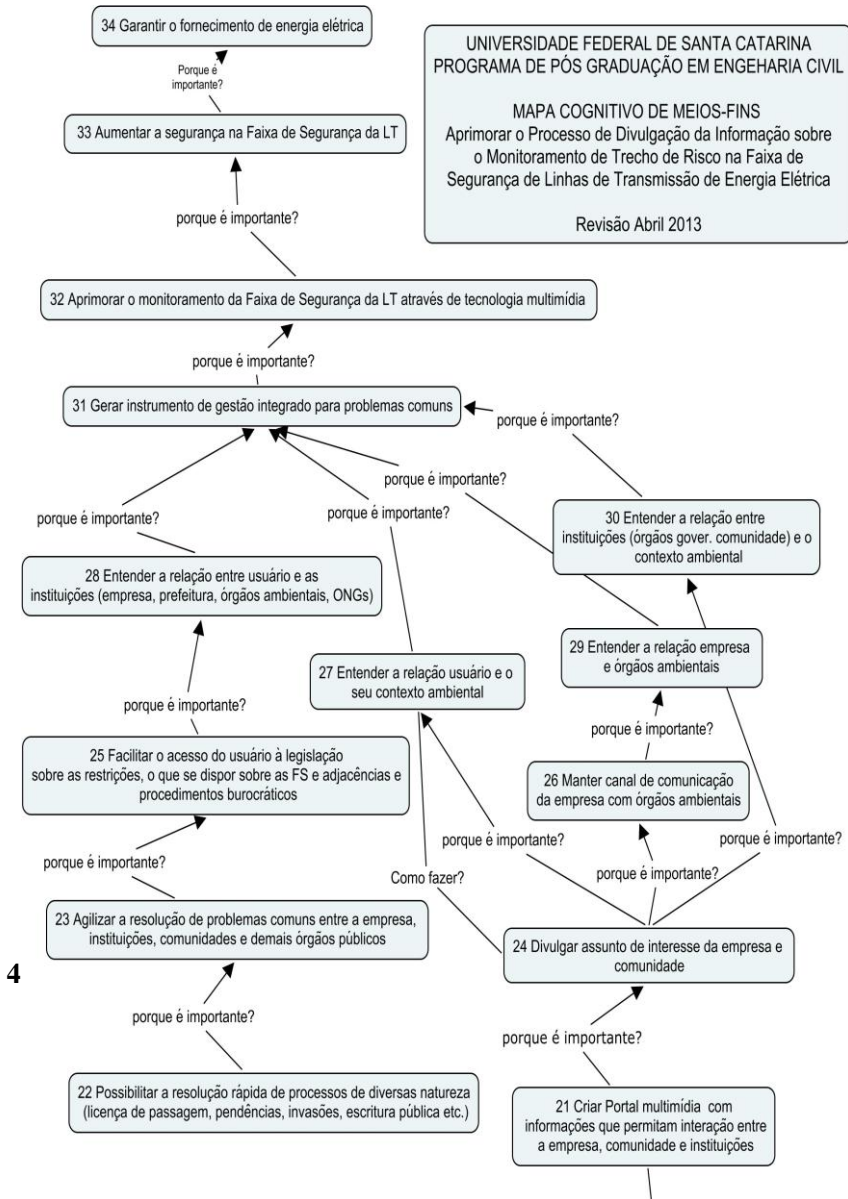


Figura 4.2.4 - Faixa 4 do mapa cognitivo completo

4.4 Portal SIIRIS (www.siiiris.ufsc.br)

Além de solucionar o problema da comunicação entre a empresa detentora de informações referentes a redes de transmissão e a sociedade, e vice-versa, o portal propõe melhorar os canais de comunicação entre departamentos, disponibilizando as informações para os respectivos funcionários que delas precisam. Informações que não são necessárias para a disponibilização ao público por serem de caráter técnico e interno. Fica a critério da empresa julgar se essas informações são ou não privadas para serem disponibilizadas a terceiros. Também a informação da empresa para a comunidade será de utilidade pública, daí a justificativa dos filtros colocados no sistema para reter as informações que dizem respeito só à empresa. Os cidadãos poderão contribuir também através de registro fotográfico ou vídeo a ser divulgado via portal, sobre riscos que possam ameaçar a rede, como incêndios, invasão, erosão ou qualquer outra ocorrência antes de serem detectados pelos funcionários da empresa.

A proposta da elaboração da interface gráfica pressupõe que ela seja construída dentro dos princípios da arquitetura da informação, de maneira simples e direta, ou seja, para ser amigável ao usuário, procurando seguir as técnicas apresentadas no capítulo 2. A arquitetura do software diz respeito, principalmente, ao tamanho da fonte tipográfica, à disposição dos botões, à rotina de interface para a inclusão de avisos, à visualização das informações referentes ao local onde o usuário está navegando no mapa.

4.4.1 Veiculação da informação

De acordo com a pesquisa feita em campo, e com a conseqüente realização do mapa cognitivo, constatou-se que a empresa tem uma estrutura eficiente de gestão de suas LTs, existindo, porém, alguns pontos de gestão, como os próprios servidores da empresa reconhecem nas entrevistas, que poderão ser melhorados.

Há convergência de opiniões sobre a dificuldade de disponibilização e circulação das informações entre os setores da Eletrosul, a morosidade e a dificuldade na veiculação eficiente da informação ocorrem na mesma proporção entre departamentos e interdepartamentos. Essa dificuldade, relatada na entrevista do diretor do SEGEO, caracteriza por vezes a morosidade na tomada de decisão sobre

determinado assunto, pois exige gasto de tempo para procurar e acessar processos, bem como analisá-lo. Ainda somasse o fato da falta de um instrumento eficiente que permita agilidade na consulta técnica junto a profissionais técnicos de outros departamentos ou setores da empresa. Efetivamente um setor desconhece os dados que o outro setor tem sobre as LTs e as dinâmicas que ocorrem nas Faixas de Segurança das LTs.

A análise das entrevistas e a aplicação do mapa cognitivo sobre as questões relativas ao monitoramento das LTs confirmaram que um dos problemas mais relevantes é o da ineficiente veiculação da informação, fato este que não surpreendeu o grupo de pesquisa. Também ficou evidente que outro ponto de gestão que pode ser estimulado é a aproximação com a comunidade. A comunidade representada pelos proprietários de terra e posseiros na vizinhança da LT, autoridades municipais, organizações não governamentais também têm problemas para resolver com a empresa. Esses problemas podem ser resolvidos mais facilmente pela troca de informações e pelo franqueamento de informações de interesse para a sociedade. A aproximação com as comunidades e proprietários lindeiros à LT, constituindo-se em uma política da empresa de boa vizinhança facilitará a circulação de informações sobre processos de interesse das partes.

4.4.2 Demandas atendidas pelo Portal SIIRIS

O software específico concretiza-se em um portal por ser uma interface que fornece um ponto de acesso único a múltiplas fontes de informação que podem ser internas ou externas. Assim, sendo, o portal é uma proposta desenvolvida com características para atender situações de instituições que de uma maneira geral tem a necessidade ou a obrigação de interagir com outras instituições, comunidade e organizações, para estruturar suas próprias estratégias de gestão através das informações obtidas no processo. O portal SIIRIS propõe-se a representar visualmente a ocorrência dos problemas na Faixa de Segurança das LTs de modo espacializado, cuja solução deve ser integrada a um único sistema gerenciador de dados. Portanto, a função do portal é criar o elo eficiente de comunicação rápida entre a empresa e as comunidades, sendo pautado na representação geográfica das ocorrências.

No item 3.1.1, do capítulo método, a Figura 3.1 representa a interface de comunicação entre usuário, instituição e meio ambiente – porém reitera que na programação do portal há ainda a necessidade de atender as seguintes demandas:

a) Franquear e facilitar para a comunidade a divulgação da legislação relacionada aos critérios e procedimentos para uso de faixa de passagem de redes de energia elétrica. A comunidade terá facilidade em conhecer os conceitos básicos sobre Rede de Energia Elétrica de Transmissão, Faixa de Segurança, Faixa de Passagem, Faixa de Domínio e riscos iminentes ao se construir benfeitorias e saber o que pode cultivar nas proximidades da LT;

b) Integrar a informação sobre as ocorrências de qualquer anormalidade na Faixa de Segurança da LT, utilizando recursos tecnológicos como multimídia para alimentar o banco de dados da empresa. Para isso, o sistema de informações geográfico desenvolvido terá condições de receber dados obtidos por funcionário devidamente equipado da própria empresa ou de cidadão voluntário no local da ocorrência, dentro das possibilidades de capacidade de seu aparelho de telefonia celular, que hoje vem equipado com dispositivos multimídia, de fotografia, vídeo, permitindo o envio de texto, foto e vídeo de celular para celular, acesso à internet etc;

c) Disponibilizar algumas informações referentes aos lotes (parcelas territoriais), nomes dos proprietários confrontantes a LT, entre outros - para as autoridades municipais (fins cadastrais) e ambientais, uma vez que os lotes, ou mesmo a Faixa de Segurança das LTs, podem estar em área de preservação (APA, APL, APP, dentre outras).

4.4.3 Características do Portal SIIRIS

O projeto prima por utilizar o que há de mais atual em termos de tecnologia, visando disponibilizar informações referentes às Faixas de Segurança e torres de transmissão de energia elétrica. Como exemplo, o banco de dados contempla os atributos que descrevem os tipos de torre, características do ambiente ao seu redor - solo, fauna e flora - se há áreas de riscos de erosão, deslizamento de terra, áreas de invasão ou invasão iminente, queimadas etc.

O sistema consiste em dois módulos. Um módulo internet comunitário e um módulo intranet. No módulo comunitário são disponibilizadas as informações relacionadas aos usuários, empresa e órgãos governamentais com atribuições ambientais. A informação no módulo intranet é acessada apenas pelos departamentos, divisões e setores da empresa.

O sistema é projetado para possibilitar o acesso dos cidadãos e instituições ao Portal com recursos multimídia. Multimídia, porque possibilita a utilização de várias mídias num ambiente virtual permitindo

que toda a sociedade civil tenha, através de interfaces apropriadas, o acesso aos dados e informações sobre legislação ambiental, normas, tramitação de processos judiciais entre as partes, pertinente à faixa de domínio. Permite também a interatividade ou o diálogo entre as partes, com maior rapidez e sem precisar deslocamentos desnecessários, melhorando a eficiência dos contatos entre empresa e sociedade. Sendo assim, o Portal SIIRIS apresenta as seguintes características:

a) O sistema permite que a sociedade civil tenha, através de interface ergonômica, o acesso aos dados e informações sobre legislação ambiental, normas, tramitação de processos judiciais entre as partes, pertinente à faixa de domínio. Permite também a interatividade ou o diálogo entre elas, com maior rapidez e sem precisar deslocamentos desnecessários, melhorando a eficiência dos contatos entre empresa e sociedade;

b) A empresa pode ter acesso aos dados e informações prestados pela população, que pode introduzir no sistema, fotos, vídeos e mapas do local, produzidos até mesmo com um aparelho de telefonia celular, sobre ocorrências naturais; como, deslizamentos ou risco de deslizamento de terra, incêndio, ação de raios, ação de ventos fortes, e de causas de natureza antrópica como queimadas para cultivo agrícola, plantação de espécies não permitidas e invasão da Faixa de Segurança;

c) O portal possibilita a circulação interdepartamental de processos e ocorrências de eventos nas Faixas de Seguranças das LTs, o que dará maior agilidade ao prosseguimento de procedimentos burocráticos conforme a natureza da informação aos respectivos setores como de projeto, judicial e meio ambiente;

d) O Portal SIIRIS, na sua fase inicial, ou seja, na condição de protótipo será acessado através da Superintendência de Governança Eletrônica e Tecnologia da Informação e Comunicação – SETIC, da UFSC;

e) A linguagem de programação adotada é o *Hypertext Preprocessor* – PHP, usada no desenvolvimento de web sites e escolhida por ser *open source*, ou seja, não tem custo de licença. O banco de dados definido é o *Structural Query Language* - MySQL, na versão *community* que também é *open source*, tendo como plataforma gráfica as imagens do Google Earth.

f) O SIIRIS tem capacidade para disponibilizar documentos patrimoniais referentes ao andamento dos empreendimentos e aos proprietários atingidos pelas LTs, tais como: alvarás, anuências, comunicação social, solicitação de travessias sobre propriedades particulares, municipais, federais, como rodovias, ferrovias.

4.4.4 O software - Sistema de Informações e Identificação de Risco - SIIRIS

O pedido de registro de subdomínio do portal desenvolvido por esta tese foi encaminhado ao Núcleo de Processamento de Dados da UFSC - SETIC. A escolha de sua denominação ocorreu em função do serviço que prestará aos usuários. Conseqüentemente, optou-se pelo nome Sistema de Informações e Identificação de Risco - SIIRIS, por caracterizar melhor o que se pode esperar do Portal, cujo acrônimo SIIRIS constará do endereço de acesso.

O Portal SIIRIS possui código aberto para que a manutenção do mesmo seja garantida pela comunidade. Todas as pessoas qualificadas que queiram contribuir com a atualização ou reconhecimentos de erros que possam comprometer o objetivo do sistema poderão participar e aprimorá-lo. Além dessas, há outras vantagens na utilização do código aberto. Como a duração da vida do sistema pode ser prejudicada, caso o projeto não tenha atualizações futuras, sempre permanecerá uma base de código para aqueles que queiram desenvolver sistemas afins. Neste sentido, foi executado um trabalho de documentação do código e definição de um espaço para criação de comentários onde os desenvolvedores que o utilizarem poderão interagir e se guiar minimizando dificuldades futuras.

Como já mencionado, a linguagem de programação adotada para o desenvolvimento do Portal SIIRIS foi o PHP, que é uma linguagem utilizada principalmente no desenvolvimento de websites. O PHP pode criar uma interação com o HTML (*HyperText Markup Language*), ou então com os arquivos XML (*eXtensible Markup Language*), a qual é utilizada quando há necessidade do uso do AJAX (*Asynchronous Javascript and XML*), que é uma tecnologia WEB 2.0, conforme pode ser verificado na Figura 4.3 e 4.4.

```

<html>
<head>
<title>Sistema de Informações e Identificação de RISco - siris.ufsc.br</title>

<link rel="shortcut icon" href="images/favicon.ico">
<script src="http://maps.google.com/maps?file=api&amp;v=2.x&amp;key=ABQJAAAAvXoIMix4GOMmUxoX7Nf">
<script src="includes/js/jquery/jquery-1.3.2.min.js"></script>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="includes/js/jquery/jquery-lightbox">
<script type="text/javascript" src="includes/js/jquery/jquery-lightbox-0.5/j">
<script>
AddView = false;
var page = "";
var page_title = "";
var title = "";
var lastView = "";
function makeFormMap()
{
  #p Torr[
  map.setCenter(new GLatLng(27.65260, -48.51027),19);
  p Torr.openInfoWindow(Tabuladot Torr);
  return null;
  }

  #p Torr = new GMapPanel(GData.map(27.65260, -48.51027),19);
  map.addOverlay(p Torr);

  GData = '<div style="width:150px;">';
  GData += '<div id="tab1-on" >';
  GData += '<a href="images/sumario.g1.jpg" title="Casa do lado da torre"></a>';
  GData += '<a href="images/sumario.g2.jpg" title="Outra Casa do lado da torre"></a>';
  GData += '<a href="images/sumario.g3.jpg" title="Melhor lugar da entre do lado da torre"></a>';
  GData += '<a href="images/sumario.g4.jpg" title="Placa avisando sobre a amplitude"></a>';
  GData += '</div>';
  GData += '<div style="padding-top:10px;">';
  GData += 'T1:huber,brasil@ufsc.br, Duração: x Torr: 8'
}
  
```

Figura 4.3 - Exemplo de parte da programação do Portal SIIRIS

```

file:///C:/Users/f2fho/Downloads/view-source%20www.siiris.ufsc.br.htm
</div>
<div id="lista-de-legislacao">
<div class="title">Lista de Legislação</div>
<a href="pdf/RESOLUCAO-CONAMA-No-006-DE-16-DE-SETEMBRO-DE-1987.pdf" target="new">RESOLUÇÃO CONAMA Nº 006, DE 16 DE SETEMBRO DE 1987</a>
<br><br>
<a href="pdf/LEI-N6.938-DE-31-DE-AGOSTO-DE-1981-DOU-DE-02-09-1981.pdf" target="new">LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - DOU DE 02/09/1981</a>
<br><br>
<a href="pdf/LEI-9.605-DE-12-DE-FEVEREIRO-DE-1.998.pdf" target="new">LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1.998 (Lei de Crimes Ambientais)</a>
<br><br>
<a href="pdf/MEDIDA-PROVISORIA-2.080-63-27-DE-MAIO-DE-2001.pdf" target="new">MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.080-63 27 DE MAIO DE 2001 (Código Florestal Brasileiro)</a>
<br><br>
<a href="pdf/LEI-N9.985.pdf" target="new">LEI Nº 9.985 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação)</a>
<br><br>
<a href="pdf/LEI-DAS-RPPNs.pdf" target="new">LEI DAS RPPNs (Reservas Particulares do Patrimônio Natural)</a>
<br><br>
<a href="pdf/LEIS-CONAMA.pdf" target="new">LEIS DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE</a>
<br><br>
<a href="pdf/CRITERIOS-PARA-ZONEAMENTO-ESCOLOGICO-ECONOMICO.pdf" target="new">CRITÉRIOS PARA ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO</a>
<br><br>
<a href="pdf/NBR5422.pdf" target="new">NORMA TÉCNICA NBR 5422:1985 (Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica)</a>
<br><br>
<a href="#" class="close">[ fechar ]</a>
</div>
<div id="avisar" class="janela">
<a href="#" class="open"></a>
<div id="form">
<h1>Tê&acutecute,não</h1>
<input type="text" id="título">
<br><br>
<h1>Descri&ccedil;&atilde;o</h1>
<textarea id="descricao" style="height:170px"></textarea>
<br><br>
<input type="image" src="images/avisar.png" align="right" style="padding-right:13px;" onclick="S('#avisar').find('#msg').show(); addAviso = false; map.removeOverlay(ponto); map.enableDoubleClickZoom();" />
</div>
<div id="msg">
<br><br>

```

Figura 4.4 - Parte da rotina de programação do SIIRIS
(<http://www.siiris.ufsc.br/>)

Justifica-se a escolha do PHP por ser uma linguagem *open source* (que não tem custo de licença), como já dito anteriormente, e multiplataforma (executável em servidores Linux, Windows e etc). Possuidora de uma vasta documentação e biblioteca de funções

extremamente eficiente no tempo de execução de grande quantidade de informações consecutivamente. Utilizou-se, também, o *framework JQuery*, o qual é um simplificador da linguagem JavaScript, o que facilita a criação de rotinas de código, manipulação de objetos e na utilização de efeitos visuais pré-definidos.

Escolheu-se o banco de dados MySQL, na sua versão *community*, porque é uma linguagem *open source* e por possuir atualmente um dos bancos de dados mais populares, do tipo relacional, possibilitando utilizar uma grande quantidade de abordagens no tratamento das informações. O MySQL é, portanto, um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - SGBD adequado ao perfil que se deseja para o Portal SIIRIS, pois utiliza a Linguagem de Consulta Estruturada - SQL (do inglês *Structured Query Language*) como interface.

Para o Portal SIIRIS foi utilizada a API do Google Earth visando suprir a necessidade de criação da parte geográfica do banco de dados. A API (do inglês *Application Programming Interface*) consiste basicamente em um pequeno conjunto de classes javascript que fornece uma interface necessária a fim de que o usuário possa construir aplicações para exibir os mapas, realizar consultas por endereços, realizar funções de zoom, acrescentar pontos de referência ou descrições no mapa, dentre outras possibilidades. Porém, o sistema sempre manterá um nível de abstração correta para que, se necessário, possa efetuar uma mudança desta API para outra qualquer.

4.4.5 Estrutura do Banco de Dados do Portal SIIRIS

Na sequência do desenvolvimento do software, após o levantamento da análise de requisitos, passou-se à etapa de desenvolvimento da estrutura do banco de dados. Para o caso específico do SIIRIS, não foi necessária a criação de um diagrama de entidade-relacionamento, que seria um nível intermediário da representação do sistema. Isto porque a estrutura do protótipo não foi planejada na condição complexa.

A rede de informações do esquema do Banco de dados do portal SIIRIS foi dividida em cinco categorias.

a) Categoria Geral: possui duas tabelas relacionadas. A tabela “Usuário” à esquerda da Figura 4.5 com os campos id (número de

identificação único para cada registro), nome, e-mail, *login* e senha do usuário. A outra tabela, “Geo”, está no centro da figura. Nela estão os campos: id (número único de identificação da informação georreferenciada), id_usuario referente a um id de um registro da tabela Usuário, matriz e nível. No campo matriz, utilizou-se uma matriz do tipo uma linha por N colunas que possibilita criar pontos, linha poligonal aberta ou fechada (polígono) e nível. O nível está relacionado com o tipo da categoria da informação. Por exemplo, se for nível 1 representa uma torre, se for nível 2 representa um aviso. Essa tabela é genérica e se especializa dependendo do que ela enfoca;

b) Categoria Nível 2: Aviso – possui só uma tabela. Há nela os campos id_geo, referente ao registro da tabela Geo, na qual o valor do campo nível é 1, título e descrição do aviso. Quando o usuário (armazenado na tabela da esquerda de mesmo nome) fotografa ou filma uma irregularidade, a informação é acrescentada à tabela “Aviso”, onde se descreve a ocorrência;

c) Categoria Nível 1: Torres - possui somente uma tabela de mesmo nome, “Torre”, com os campos *id_geo* (referente ao registro da tabela *Geo* na qual o valor do campo nível é 1), *largura_da_faixa* e *n_de_identificação*;

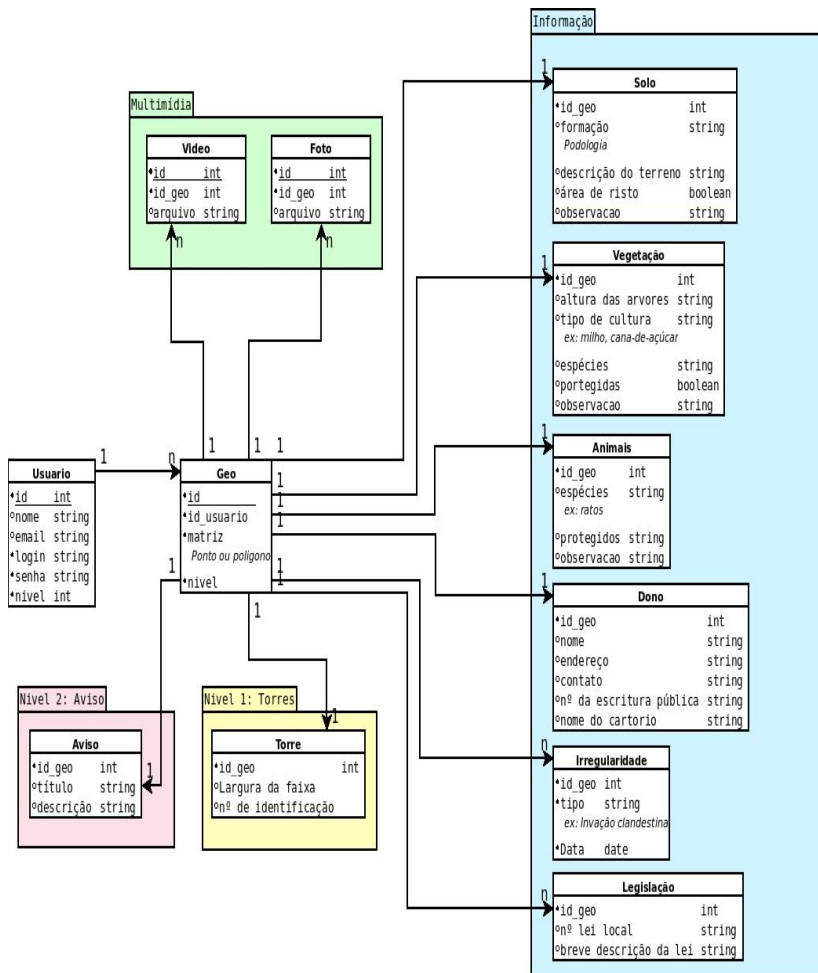


Figura 4.5 - Modelagem conceitual da estrutura do banco de dados do Portal SIIRIS

d) Categoria Multimídia - possui duas tabelas, uma chamada Vídeo e outra Foto. O usuário armazena os trabalhos de vídeo ou foto nas respectivas tabelas. Essas tabelas possuem os mesmos campos id (número de identificação único para cada registro), id_geo (referente a um registro da tabela Geo, a qual possui informações em forma de multimídia) e em arquivo;

e) Categoria Informação - possui seis tabelas, todas relacionadas ao tipo de informação que foi registrado na tabela Geo,

podendo ser: “Solo”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), *formação*, *descrição_do_terreno*, *área_de_risco*, *observação*; “Vegetação”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), *altura_das_árvores*, *tipo_de_cultura*, *espécies_protegidas* (1 para caso de espécie protegida e 0 para não protegida) e *observação*; “Animais”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), *espécies_protegidas* (1 para se tiver espécie protegida no local e 0 para não protegida) e *observação*; “Dono”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), nome, endereço, contato, *n_da_escritura_publica* e *nome_do_cartório*; “Irregularidade”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), *tipo* (invasão clandestina, incêndio, etc.) e *data* do ocorrido; Por fim a tabela “Legislação”, com os campos *id_geo* (referente a um registro da tabela *Geo*), *n_lei_local* e *descrição* da lei.

Finalizada a estrutura do banco de dados foi possível, finalmente, alimentar o sistema com as informações necessárias à simulação de operação do SIIRIS – visando cumprir sua função de monitoramento e compartilhamento das informações entre sociedade e empresa.

4.4.6 Elementos de consulta do Portal SIIRIS

O Portal SIIRIS já se encontra ativo e faz a vinculação (troca de dados) entre a empresa-cidadão. Por meio da evolução natural do portal SIIRIS as partes poderão consolidar o perfil do portal e da sua efetiva aplicação-função.

O Portal SIIRIS pode em caráter experimental ser acessado pelo seguinte endereço eletrônico: “www.siiris.ufsc.br”. O protótipo na forma como se encontra atualmente, dispõe das funções 1, 2, 3 e 4 (conforme Figuras 4.6, 4.7, 4.8, 4.9) que atendem o cadastramento dos eventos que ocorrem na Faixa de Segurança das LTs, e que pode ser implementado pelos usuários conforme se configuram as demandas.

De fato, as funções de desempenho do portal SIIRIS foram testadas segundo o estudo de caso realizado em Florianópolis - SC. Sendo assim, as simulações focaram o aprimoramento no intercâmbio de informações, sejam geográficas, sejam textuais, sobre qualquer ocorrência na Faixa de Segurança de um trecho da LT, considerando a participação popular através do portal desenvolvido durante a pesquisa.

Os exemplos gráficos apresentados nas Funções 1, 2, 3 e 4 do Portal SIIRIS foram executados após visita e inspeção a campo, especificamente na torre nº 22 da LT de 138 KV, trecho Trindade – Ilha Sul de propriedade da Celesc no bairro Rio Tavares, Florianópolis, sul da Ilha de Santa Catarina. Para validação do Portal, foi simulada uma situação em que um morador da localidade denuncia uma irregularidade. A faixa de segurança para esta LT é de 25 metros, conforme está escrito na placa colocada perto da torre, distância não obedecida por duas das construções locais. Foram obtidas fotos e feito um vídeo com aparelho de telefonia celular das residências muito próximas à rede elétrica de alta tensão. Estas fotos e vídeo foram utilizados como exemplo na alimentação de dados geográficos ao protótipo do portal realizado no decorrer da tese.

a) Função 1 - Franquear e facilitar à comunidade a divulgação de legislação e normas relacionadas ao uso de faixa de segurança nas LTs.

Ao acionar o ícone na caixa Lista de Legislação, aparece o link com a relação de leis sobre a faixa de segurança, normas, legislação da agência reguladora e legislação ambiental. Ao acionar o nome, ou número da lei, abre-se um hipertexto com a legislação completa.



Figura 4.6 - Imagem de satélite com o link de texto de legislação aberta. Fonte: Portal SIIRIS (<http://www.siiiris.ufsc.br>).

b) Função 2 - Integrar e disponibilizar a informação entre os diversos setores sobre as ocorrências de qualquer evento na LT/Torre, utilizando recursos tecnológicos multimídia para alimentar o banco de dados da empresa.



Figura 4.7 - Imagem de satélite com local da torre estudada

Fonte: Portal SIIRIS (<http://www.siiris.ufsc.br>).

c) Função 3 - Disponibilizar informações sobre lotes e edificações vizinhas à LT, para que autoridades municipais (fins cadastrais) e ambientais possam fazer a monitoramento, caso os lotes/edificações estejam em área de preservação (APA, APL, APP, dentre outras).

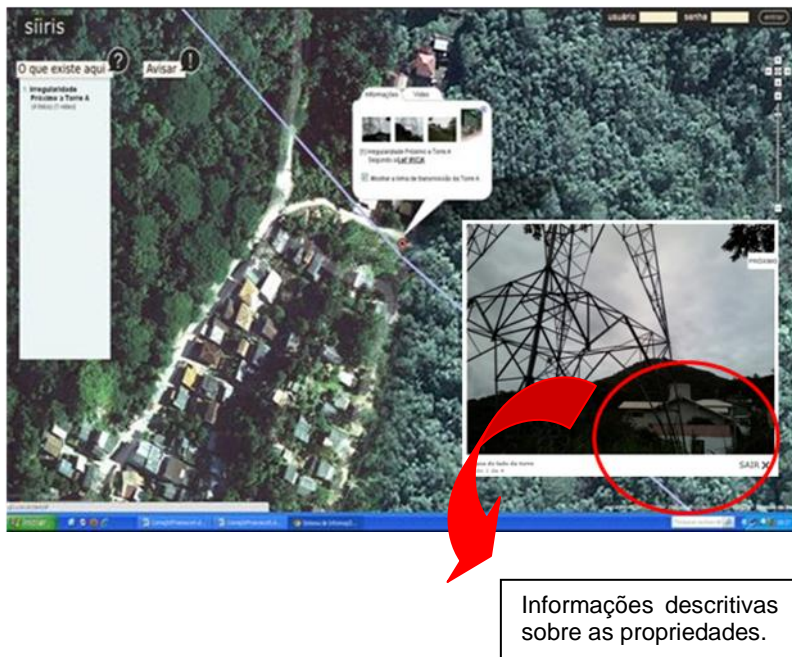


Figura 4.8 - Imagem de satélite com uma das fotos da torre ampliada
 Fonte: Portal SIIRIS (<http://www.siiris.ufsc.br/>).

d) Função 4 - Disponibilizar sistema de envio de dados/informação on line em tempo real - sobre as ocorrências de possíveis invasões na faixa de segurança e de sinistros.

O portal apresenta um dispositivo que realça o alinhamento dos cabos pré e pós a torre identificada de interesse. Ao clicar com o mouse na caixa à esquerda (o que existe aqui?), o link com a caixa de vídeo aparece. O funcionário da empresa pode acessar as fotografias tomadas por morador local, ou pela equipe de manutenção, sendo estas acessadas unitariamente; ou ainda pode visualizar o vídeo. Se clicar na série de fotos no canto direito da tela, as fotos aparecerão em tamanho maior. Pode-se navegar pelo local para identificar a servidão que leva à torre, pois o sistema utiliza a base do Google Earth. O material fotográfico obtido em campo por máquina fotográfica ou por aparelho de telefonia celular com dispositivo de vídeo ou câmara fotográfica pode ser transmitido através da interface de um laptop, desktop, ou do próprio

aparelho de telefonia celular para o banco de dados do portal. De posse desses dados e após a sua análise, os gestores terão condições reais e efetivas de tomarem as decisões técnicas.

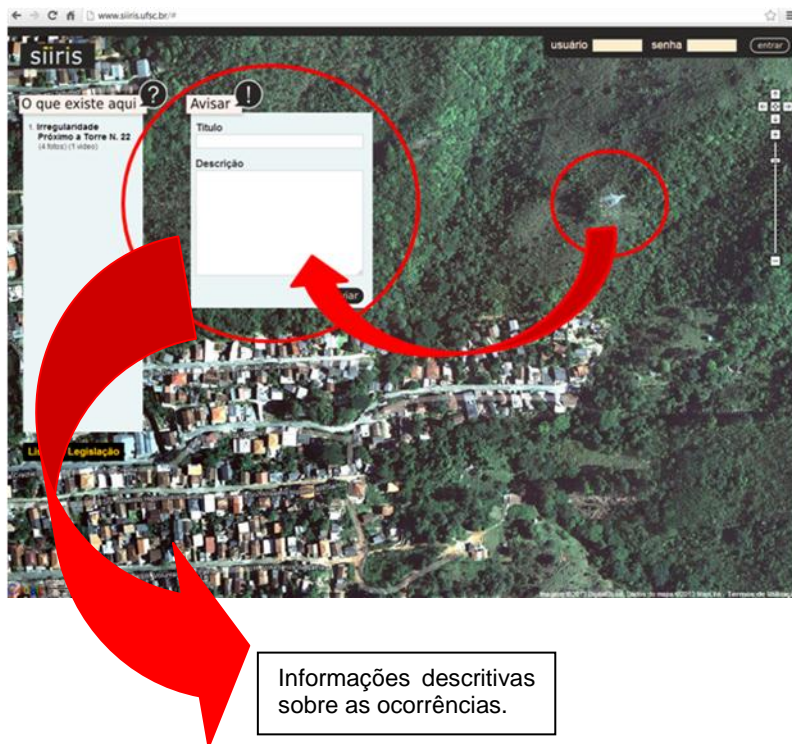


Figura 4.9 - Imagem de satélite com dispositivo de repasse de informação “tempo real”

Fonte: Portal SIIRIS (<http://www.siiris.ufsc.br/>).

Na imagem da Figura 4.9, o internauta acessa o botão de irregularidade na caixa “o que existe aqui?”, estabelecendo o vínculo “link” com outra caixa de diálogo, com espaço para digitar o título e a descrição da ocorrência.

Pode-se fazer um prognóstico de que na medida em que o portal for se consolidando pelo uso ao longo dos meses, mais informações serão acrescentadas, e, portanto, ter-se-á um aumento na base de dados. Da mesma forma, pode-se prever que a partir deste protótipo inicial, o portal SIIRIS será aprimorado nos recursos tecnológicos devido à

dinâmica da indústria da informática, contribuindo para o seu aperfeiçoamento. A dinâmica apresentada na evolução do portal SIIRIS o tornará, a cada dia de integração, mais eficiente e útil à comunidade.

Considera-se ainda como ação importante para o Portal SIIRIS, a proposição de um aprimoramento do banco de dados geográfico por parte da empresa, de modo que sistematize os dados geográficos pertinentes aos equipamentos que envolvem as LTs e as ocorrências de eventos nas faixas de segurança. Atualmente, o protótipo permite a conectividade empresa-cidadão, mas será fundamental a realização de uma adequação na arquitetura do banco de dados, integrando setores da empresa e consolidando um único repositório de dados. Portanto, são sugeridos novos elementos básicos na composição da estrutura do Banco de Dados para o SIIRIS:

a) TORRES NO TRECHO

- Número da Torre;
- Tipo da torre;
- Posição da torre (coordenadas geográficas);
- Ano de instalação;
- Datas de manutenção (histórico de manutenção);
- Distância das torres adjacentes;
- Características físicas (geográficas) do local;
 - Descrição padronizada do solo, vegetação, fauna, urbanização, topografia, etc.

b) LINHA DE TRANSMISSÃO DO TRECHO

- Características físicas dos cabos;
 - Tensão, número de cabos, largura da faixa de segurança, faixa de domínio etc;
- Datas de manutenção (histórico de manutenção);
- Registro e detalhamento da ocorrência anterior.

c) VIZINHANÇA DA LT NO TRECHO

- Proprietários: nomes (verificar os nomes dos vizinhos mesmo não sendo donos das terras), medição da testada com a faixa de segurança, descrição da atividade (agrícola, mato, pastagem, comercial, industrial);

- Forma de acesso às torres (descrição do acesso e qualidade mato, motocicleta, tipo de carro, helicóptero).

d) INTERAÇÃO COM A COMUNIDADE

- O que eu posso plantar?
- O que eu posso construir?
 - O que eu tenho que fazer para regularizar o terreno de posse e passar para escritura pública?
 - Consultas à legislação da empresa, municipal e ambiental.

e) MULTIMÍDIA

- Fotos digitais dos equipamentos, eventos que ocorreram e do entorno;
- Vídeo dos equipamentos e do entorno;
- Imagens de satélite de alta resolução espacial;
- Animações.

Esses itens representam as informações mais importantes que serão armazenadas no sistema, sobre as questões que envolvem a gestão das LTs na empresa tendo a comunidade como parceira no desenvolvimento das ações e atualização do banco de dados. É fundamental que a comunidade se sinta presente e atuando, valorizando o seu interesse e parceria - assim o próprio site deve mostrar em algum momento que a comunidade é coparticipante do processo.

4.4.7 Potencial do portal SIIRIS

Após o estudo das dificuldades de monitoramento da faixa de segurança fez-se o diagnóstico de que parte do problema diz respeito à organização e veiculação da informação geográfica. Não se considerou problemas técnicos de eletricidade. O prognóstico da pesquisa teve como foco a criação de um instrumento com finalidade social, de baixo custo, de fácil acesso aos interessados e que fosse economicamente viável.

Como potenciais funções do portal SIIRIS tem-se:

- a) Produção de mapas - O Portal SIIRIS foi configurado para apresentar desempenho eficiente utilizando interfaces gráficas com

potencial opção de editar mapas temáticos. De posse dos dados enviados do trecho da linha de transmissão por populares ou equipes de manutenção é possível a construção de um Hipermapa temático sobre a ocorrência. Neste projeto, a produção de mapas pode ter o auxílio da comunidade através de dados georreferenciados obtidos pelos recursos como os de aparelhos de telefonia celular (fotos, vídeos, GPS) ou realizados a campo por meio de PDA (*Personal Digital Assistant*) e processados pelas equipes técnicas dos respectivos departamentos da concessionária;

b) Interação com a comunidade - O portal SIIRIS permite a troca de informações entre a empresa concessionária dos serviços de eletricidade, a comunidade e demais instituições, como organizações não governamentais, institutos públicos de defesa do meio ambiente e governo municipal. O alerta sobre risco de deslizamento, erosão, incêndio pode ter a participação da comunidade a partir de fotografias e vídeos disponibilizados por suas máquinas digitais e enviadas via internet por laptop, notebook, PDA, ou aparelho de telefonia celular. Devido à interação com a comunidade e as mídias postas em jogo, pode-se dizer que o portal tem o viés multimídia e interativo.

c) Produção de informação textual - O sistema SIIRIS utiliza interfaces textuais para realizar a interação entre a sociedade organizada e a empresa concessionária atendendo demandas sobre informações de interesse público, relacionadas às faixas de segurança. Neste sentido foi gerada uma apresentação na tela do computador contendo:

- legislação específica sobre áreas de preservação sob fiscalização do governo federal no caso em que a faixa de segurança atravessa estes locais.
- informações sobre legislação ambiental geral e legislação específica de áreas sob proteção estadual se houver ao longo da LT;
- legislação municipal ambiental, zoneamento e requisitos para obtenção do alvará de construção nas proximidades da linha de transmissão;
- normas da empresa sobre utilização de faixas de segurança como o tipo de cultura permitida e afastamento mínimo de edificações.

d) Informações de interesse específico da empresa - Os dados e informações específicas para elaboração de mapas de áreas de risco e montagem de processos jurídicos que têm origem na sociedade organizada serão analisados pelos técnicos da empresa para avaliar sua qualidade. Só após este procedimento, os dados serão disponibilizados

via intranet para os departamentos responsáveis para a tomada de decisão. Os setores que têm interesse na informação vão incorporá-las à sua base de dados, que poderão ser consultadas por qualquer outro setor da empresa. Na condição interna da gestão da informação existe efetivamente a particularidade do portal com consulta permitida.

CAPÍTULO 5 - Conclusões e Recomendações

5.1 Conclusões

O surgimento das geotecnologias com o princípio de melhorar a qualidade dos dados dos bancos de dados possibilita diagnosticar com precisão as ocorrências em uma região. As metodologias que permitem coletar, processar e armazenar dados espaciais de determinada área de interesse permitem dar um diagnóstico confiável da situação, que pode ser uma invasão, uma infração por agricultura não autorizada, danos por ação das intempéries, erosão ou qualquer outra anormalidade.

Pelo desenvolvimento da pesquisa, verificou-se a existência de milhares de portais na Internet, os quais apresentam perfil distinto, ou seja, podem ser corporativos, comunitários, regionais, governamentais etc., cada qual com suas finalidades. A maneira de se atingir os propósitos ou finalidades na concepção desses portais é uma questão a ser resolvida com um corpo de especialistas que abrange várias áreas do conhecimento vinculadas à participação dos usuários. O protótipo do portal desenvolvido na pesquisa - SIIRIS - permitiu receber dados sobre as ocorrências em trechos das faixas de segurança das LTs levantados em campo não só por equipes técnicas, mas também por populares que desejam participar voluntariamente. A proposta de tese levou inevitavelmente a um estudo multidisciplinar resultando em um viés de conhecimento abrangente, porém tópicos distintos foram abordados com maior profundidade de conhecimento para contextualizar a problemática e a solução sugerida.

O Portal SIIRIS recorreu intensamente aos recursos multimídia para facilitar o acesso às diversas informações, tanto de legislação quanto espaciais, o que justificou o estudo pertinente e suas aplicações. As informações obtidas nas proximidades da torre de transmissão de energia elétrica no Bairro Rio Tavares, no Estudo de Caso, foram colocadas nos chamados nós conectados (links) entre si e permitiram mostrar o vídeo e as fotos obtidas. Da mesma maneira, as informações textuais sobre legislação foram organizadas em forma de hipertexto.

O trabalho de pesquisa abordou a organização da informação objetivando investigar as Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs para o aprimoramento de ferramentas na gestão espacial na web, tomando como referência as ocorrências de eventos nas faixas de Segurança de Linhas de Transmissão. Na concepção do sistema desenvolvido, focou-se, por um lado, na interação entre a sociedade

organizada e a empresa permitindo o intercâmbio de informações de interesse comum; por outro, na disponibilização da informação entre os diversos setores da empresa evitando trabalhos repetitivos sobre um mesmo tema. O desenvolvimento do sistema resultou então em um portal Internet para veicular a informação entre a comunidade e a concessionária com um módulo Intranet para uso exclusivo desta última. Para definir em uma única frase o ineditismo do presente trabalho, o portal SIIRIS é um sistema comunitário - corporativo, multimídia, espacial e interativo com a finalidade específica de atuar nas questões pertinentes às Faixas das Linhas de Transmissão.

Existem milhares de portais na Internet. São portais corporativos, comunitários, regionais, governamentais etc., cada qual com suas finalidades. A maneira de se atingir os propósitos ou finalidades na concepção desses portais é uma questão a ser resolvida com um corpo de especialistas que abrange várias áreas do conhecimento e com a participação dos usuários. O protótipo do portal desenvolvido na pesquisa permitiu receber dados sobre as ocorrências em trechos das FLT levantados em campo não só por equipes técnicas, mas também por populares que desejam participar voluntariamente. A proposta de tese levou inevitavelmente a um estudo multidisciplinar resultando em um viés panorâmico, porém tópicos distintos foram abordados para contextualizar a problemática e a solução sugerida. Essa circunstância enriqueceu o trabalho pela maior quantidade de objetivos propostos.

O tema abordado nesta tese enfoca problemas diversos que ocorrem após a implantação das linhas de transmissão de energia elétrica, paralelos aos aspectos de manutenção técnica. A maior contribuição do sistema é o amplo alcance social devido à possibilidade da interação entre a sociedade organizada e a empresa. A empresa terá a possibilidade de receber informações vindas da população como nos modelos de participação voluntária. Pode ocorrer como no modelo SIG - Participativo, em que o cidadão sentirá satisfação em oferecer sua contribuição voluntariamente prestando informação relevante através dos dados espaciais ou textuais obtidos por ele próprio. A participação popular no caso do Portal SIIRIS tem uma motivação a mais do que o simples e desinteressado voluntariado, que é a necessidade do cidadão em contatar a empresa para resolver problemas comuns. Deve-se entender que o Portal SIIRIS está em fase piloto e aberto à sugestão e participação das pessoas interessadas com conhecimento de sistemas Internet, sendo uma pesquisa estruturada para ser implementada continuamente. Consequentemente, neste instrumento desenvolvido

através de pesquisa exploratória - continuada, pretende-se que os dados sobre as ocorrências em trechos tenham a possibilidade de serem levantados em campo não só por equipes técnicas, mas também com a participação popular. A fonte de dados não ficará restrita somente aos trabalhadores oficiais, mas será ampliada pelos vizinhos da Faixa de Segurança das LTs. Os dados existentes no acervo da empresa e os que vierem a ser coletados futuramente poderão ser reunidos e incluídos em um único sistema de informação (web) como o proposto. Isto possibilitará que o sistema SIIRIS possua uma base de dados mais significativa e disponível a um maior número de pessoas via web.

A participação popular, *crowdsourcing*, além do simples voluntariado, tem a motivação, o interesse na resolução de problemas das partes surgidos em questões fundiárias pertinentes à FLT. No capítulo 4 fica caracterizada a potencial participação de um voluntário prestador de informação *Volunteered Geographic Information* - VGI, ou seja, de um potencial morador das proximidades do trecho da torre estudada no Estudo de Caso que forneça dados sobre a ocorrência de determinado evento. Os demais quesitos, preconizados por ambas as organizações FSF e OSI, como, a liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade 0), a permissão para criação de trabalhos derivados, a integridade do autor do código-fonte, dentre outros, devem ser seguidos ou não conforme os interesses da concessionária.

A pesquisa sobre mapas (conceitual, mental e cognitivo) para apresentação esquemático visual da informação resultou na elaboração do mapa cognitivo para a compreensão dos problemas de monitoramento em Faixas de Segurança das LTs e para compor a navegação hipertextual. O mapa cognitivo foi construído por conceitos que foram utilizados para organizar a interface entre os nodos usados na multimídia do sistema.

Ressalta-se que essa ação foi fundamental para modelar o fluxo de informação, a correlação entre os atores envolvidos e o seu grau de dependência. Pelo princípio do mapa cognitivo, foi possível estruturar um raciocínio lógico na intervenção do problema e modelar a proposta de solução baseada no recurso da programação do Portal SIIRIS.

No presente caso, abriu-se um espaço no meio acadêmico para a discussão do emprego das geotecnologias ligadas à área de tecnologia da informação e da aplicação do mapa cognitivo, com foco na gestão territorial das faixas de segurança das LTs. Neste sentido, fez-se uso intenso do potencial da internet como via de comunicação entre a sociedade e empresa por meio do SIIRIS, que tecnicamente foi

elaborado a partir do conhecimento científico das capacidades de cognição humana.

No estudo da informática aplicada ao projeto do Portal SIIRIS, destacou-se a importância da arquitetura de software e de Web Design para disponibilizar na rede Internet a informação proveniente da empresa e da comunidade de forma amigável aos usuários. A questão da liberdade com relação ao programa para o usuário poder estudá-lo ou alterá-lo, conforme a sua necessidade, deve seguir em princípio o que preconiza a *Free Software Foundation* - FSP (liberdade 1 dos fundamentos) e a *Open Source Initiative* - OSI, ou seja, a liberdade de acessar o código fonte. Como se trata aqui de uma pesquisa continuada, os usuários preparados tecnicamente podem colaborar com a manutenção e sugestões de melhoramento do sistema.

Ressalta-se que apesar da rotina de programação não estar presente no anexo a essa tese, facilmente pode ser acessada pelo endereço do Portal SIIRIS - <http://www.siiiris.ufsc.br/> - uma vez que o sistema foi desenvolvido segundo o princípio do *open source*.

Como o trabalho tratou de um sistema de informações, foi necessário um estudo teórico profundo sobre as Tecnológicas de Informação a título de contextualizá-las, além de aplicar seus fundamentos na execução do projeto proposto. Como se verificou, os mapas são um poderoso portador de informação e foram considerados a base de solução para o problema da falata de interação/comunicação empresa-sociedade. Nesse contexto, um dos produtos finais do portal SIIRIS é a produção de mapas temáticos sobre as ocorrências de eventos. Conforme a conceituação exibida no Capítulo 2, o formato da informação no Portal SIIRIS é digital. Dentro da mesma conceituação estudada, do ponto de vista organizacional, a informação obtida em campo é do tipo operacional, o que permite monitorar o espaço geográfico, como de fato foi realizado. O estudo sobre a organização do sistema de LTs, tipo e classificação dos dados e metadados facilitou o pesquisador na concepção do problema e da potencial solução baseada na execução do portal - via programação *open source* para web, considerando principalmente a melhor maneira de postar a informação das categorias nos diferentes níveis da modelagem da estrutura do banco de dados do portal.

O método proposto nesta tese visa aperfeiçoar o monitoramento permanente dos corredores que contêm as linhas de transmissão de maneira confiável e contínua, de tal forma que esteja sempre disponível para consultas dos setores decisórios da empresa. No tocante ao aspecto de recursos humanos para gerir o sistema, atualmente, pode-se contar

com um contingente expressivo de pessoas com formação de nível superior, definindo uma classe de trabalhadores altamente especializados em áreas ligadas às ciências exatas. Para obter o máximo de desempenho em suas funções é preciso uma base de dados confiável e voltada adequadamente aos problemas que possam ocorrer. Uma base de dados geográfica continuamente atualizada melhora o conhecimento do espaço onde se localiza a ocorrência dos eventos e dá margem à tomada de decisão eficiente, segura e rápida.

Acredita-se, assim, que muitos problemas e até conflitos oriundos da falta de informação poderão ser evitados através de uma melhor interação da população com a empresa e instituições públicas ou particulares.

O portal torna-se útil na medida em que favorece a gestão das Faixas de Servidão das LTs nos trechos onde há ocorrências de risco. Ressalta-se que a partir desse marco inicial, o sistema será implementado gradualmente pelos usuários, agregando suas contribuições tecnológicas e informacionais. Portanto, conforme for testado pelos usuários, como acontece com os softwares que são lançados, ao longo dos anos são implementados a cada release.

5.2 Recomendações para futuros trabalhos

A pesquisa desenvolvida configura-se como qualitativa e conseqüentemente os dados obtidos nas entrevistas e documentação são predominantemente descritivos. Limitou-se, por exemplo, a citar os riscos como invasão, queimadas, erosão e ocorrências de ordem jurídica. No caso de se optar por uma pesquisa de natureza quantitativa, pode-se fazer um aprofundamento sobre a questão desses mesmos riscos a que estão submetidas às Faixas de Segurança das LTs. Uma análise aprofundada em termos estatísticos é uma proposta complementar necessária à implementação do banco de dados com perfil de investigação sobre os riscos. Essa ação permitirá mapear a frequência das ocorrências dos eventos e sua posição geográfica, permitindo classificá-los adequadamente com o intuito de estabelecer prioridades e estratégias para mitigá-los.

A participação voluntária popular em sites geográficos ainda é pouco explorada no Brasil, porém é uma realidade crescente de consciência democrática. Pouco se sabe em termos estatísticos sobre o número de pessoas que se engajam na atuação participativa popular, assim a maior divulgação do *crowdsourcing* consolidaria seu potencial de disseminação e responsabilização da sociedade junto aos eventos

de magnitude geográfica – seguindo o princípio do portal SIIRIS. Como sugestão ainda tem-se a implementação das potenciais pesquisas de participação popular através dos Sistemas de Informações Geográficas Participativos - SIGs-P.

O método proposto no portal SIIRIS pode ainda ser aplicado a futuros trabalhos que envolvam gestão de espaço e monitoramento territorial, onde é desejável a veiculação da informação com presteza e agilidade, incentivando o uso de dispositivos multimídia. Nesse caso, aplica-se eficientemente ao monitoramento no setor de transportes, como rodovias e ferrovias, que também detêm faixas de domínio. As faixas de domínio são palco do cenário de ocorrências diversas de anormalidades, sendo as mais frequentes as de acidentes de trânsito e infrações de trânsito; as menos frequentes, inundações ou deslizamento de terras etc. Ressalta-se ainda que os mesmos casos de ocupação indevida (invasão) nas Faixas de Segurança das LTs ocorre para as faixas de domínio das concessionárias do setor rodoviário nacional.

Por fim, sugere-se acrescentar ao portal SIIRIS uma extensão à programação de modo, que permita executar a gestão ambiental para as linhas de transmissão existentes e para projetos de novas LTs. À medida que a legislação for se tornando mais restritiva aos empreendimentos, novas áreas de atuação são incorporadas ao processo de gestão, exigindo uma ação cada vez maior e criando a necessidade de envolvimento de diversos atores.

REFERÊNCIAS

ABREU, Aline F.; COSTA, M.D.; KRUCKEN, Lia. Gestão de informações ou gestão do conhecimento? *Revista ACB*, Florianópolis, v. 5, n. 5, p. 26-41, 2000. Disponível em: <<http://www.acbsc.org.br/revista/index.php/racb/article/viewFile/348/412>>. Acesso em: 03 out. 2009.

ALBANO, C. S. *Problemas e Ações na Adoção de Novas Tecnologias de Informação*: um Estudo em Cooperativas Agropecuárias do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001. Dissertação de Mestrado. PPGA, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 2001. Disponível em: <http://volpi.ea.ufrgs.br/teses_e_dissertacoes/td/000393.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2009.

ANTENUCCI, J.C.; BROWN, K.; CROSWELL, P.L.; KEVANY, M. *Geographic Information Systems: A guide to the technology*. Van Nostrand Reinhold, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR – 5422: Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica*. São Paulo, 1985.

BAX, M. P.; SOUZA, R. R. Uma proposta de uso de agentes e mapas conceituais para representação de conhecimentos altamente contextualizados. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO / GESTÃO DE DOCUMENTOS - ISKM/DM. Centro Internacional de Tecnologia de Software - CITS: 2001, Curitiba. Disponível em: <<http://www.bax.com.br/research/publications/agentes>>. Acesso em: 18 mar. 2007.

BELLUZZO, R. C. B. O uso de mapas conceituais e mentais como tecnologia de apoio à gestão da informação e da comunicação: uma área interdisciplinar da competência em informação. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*: Nova Série, São Paulo, v.2, n.2, p.78-89, dez. 2006.

BONSIEPE, G. *Design do Material ao Digital*. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BORGES, K. A. V. *Modelagem de dados geográficos*: uma extensão do

modelo OMT para aplicações geográficas. Belo Horizonte, 1997. Dissertação de Mestrado, Fundação João Pinheiro, 1997.

BORMIO, M. F.; PLACIDO, J. C. S.; PACCOLA, S. A. O papel da ergonomia de informação (sinalização) no ambiente de trabalho. XIII SIMPEP. Bauru, SP, Brasil, nov. 2006. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1166.pdf> Acesso em: 25 set. 2009.

BRABHAM, Daren C. Crowdsourcing as a Model for Problem Solving. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*. Sage Publications. London, 2008. Disponível em: <http://www.clickadvisor.com/downloads/Brabham_Crowdsourcing_Problem_Solving.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2012.

BRAGA, Ascensão. A gestão da informação. Universidade da Beira Interior. Disponível em: <http://www.arquivar.com.br/espaco_profissional/sala_leitura/>. Acesso em: 20 mar. 2011.

BRAGA, Gilda Maria. Informação, ciência da informação: breves reflexões em três tempos. *Revista ibict - Ciência da Informação*, vol. 24, n. 1, 1995. Disponível em: <revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/download/534/>. Acesso em: 20 mar. 2008.

BRASIL. Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nºs 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10267.htm>. Acesso em: 20 jan. 2012.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Plano de ação para implantação da INDE*: infraestrutura de dados espaciais. Comissão de cartografia. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.inde.gov.br/?page_id=62>. Acesso em: 18 abr. 2012.

BUGAY, E. L. *O modelo AHAM - MI*: modelo de hipermissão adaptativa utilizando inteligências múltiplas. Florianópolis, 2006. Tese (Doutorado

em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

BUZAN, T. *Mapas mentais e sua elaboração*. São Paulo: Cultrix, 2005.

CÂMARA, G., DAVIS, C., MONTEIRO, A. M. V. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2012.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos ambientais. In: VIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Salvador - Bahia, 1996.

CÂMARA, G. *Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos*. São José dos Campos, SP: INPE, 1995.

CAMPOS FILHO, C. M. *Cidades brasileiras: seu controle ou o caos; o que os cidadãos devem fazer para a humanização das cidades no Brasil*. São Paulo: Estúdio Nobel, 1992.

CARVALHO, S. M. H.; MARCONDES, C. H.; MENDONÇA, M. A.R. *Serviços na WEB em bibliotecas universitárias Brasileiras*. Universidade Federal Fluminense. Departamento de Ciências da Informação, 2005. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000483/01/CarlosMarcondesMariliaMendoncaSuzanaCarvalho.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2008.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA – CELESC. *Manual de Procedimentos: critérios e procedimentos para uso de faixas de passagem de redes de energia de distribuição e transmissão*. Florianópolis: CELESC, 2005.

COUTINHO, C. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. *A complexidade da informação e os modos de aprender na sociedade do conhecimento*. Universidade do Minho. 2007. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6501/1/Afirse%202007%20Final.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2009.

COWEN, D. J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences? *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, v.4, n.11, p.1551-1555, 1988.

EASTMAN, J. R. *Idrisi Kilimanjaro: guide to GIS and image processing*. Worcester: Clark University, 2003. 328p. Version 14.00.

ENSSLIN, L.; MONTBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. *Apoio à Decisão - metodologia para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas*. Florianópolis: Insular, 2001.

ERBA, D. A. *Importância dos aspectos jurídicos no Cadastro Técnico Multifinalitário*. Florianópolis, 1995. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 1995.

ERBA, D. A.; OLIVEIRA, F. L.; LIMA JUNIOR, P. N. (Orgs.). *Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana*. Rio de Janeiro: Ministério das Cidades, 2005.

FREITAS, Barbara. *Itinerâncias urbanas*. DF: Casa das Musas, 2004.

FRITZ, S.; MCCALLUM, I.; SCHILL, C.; PERGER, C.; GRILLMAYER, R.; ACHARD, F.; KRAXNER, F.; OBERSTEINER M. Geo-Wiki.Org: The Use of Crowdsourcing to Improve Global Land Cover. *Remote Sens*, 2009. 1, 345-354, ISSN 2072-4292. Disponível em: <www.mdpi.com/journal/remotesensing>. Acesso em: 28 fev. 2012.

GARDNER, H. *Estruturas da mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, H. E. *Manual de Elaboração de Tesouros Monolíngues*. Brasília: MEC/MCT, 1990.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=w1>>. Acesso em: 30 set. 2012.

HUSSAIN, Sadiq; HAZARIKA, G.C. Data mining, periodic patterns, spatiotemporal data, Volunteered Geographic Information. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)* , 0(3), 121 - 124. 2011. Disponível em: <<http://thesai.org/Downloads/SpecialIssueNo3/Paper%2019-Mining%20Volunteered%20Geographic%20Information%20datasets%20with%20heterogeneous%20spatial%20reference.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2012.

HÜBNER, Cleice E. *Proposta de gestão de dados cadastrais para gestão sócio-patrimonial de empreendimentos de geração de energia hidrelétrica em fase de implantação*. Florianópolis, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo demográfico de 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 08 jun. 2011.

_____. *Projeção básica da população brasileira (2004)*. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207&id_pagina=1>. Acesso em: 03 out. 2007. Acesso em: 19 maio 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Instrumentos de Planejamento e Gestão Urbana*. Brasília, 2002.

JACOBSON, R. *Information design*. Massachusetts: MIT Press, 1999.

JENKINS, H. *Cultura da Convergência*. São Paulo: Aleph, 2008.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. *Sistema de Informação Gerenciais*. 5. ed. São Paulo - SP: Makron, Books, 2003.

LE COADIC, Y-F. *A ciência da informação*. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1996.122 p. Disponível em: <http://www.antoniomiranda.com.br/ciencia_informacao/conhe_objetivo.html>. Acesso em: 08 out. 2008.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA, G. Â. B. O. *Mapa hipertextual (MHTX) um modelo para a organização hipertextual de documentos*. Belo Horizonte, 2004. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

LISBOA FILHO, J.; IOCHPE, C. *Introdução a Sistemas de Informações Geográficas com Ênfase em Banco de Dados*. Apostila editada no evento: 10ª ESCUELA DE CIENCIAS INFORMÁTICAS, Departamento de Computación, 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa qualitativa em educação: abordagens*. São Paulo: EPU, 1996.

MANUAL DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO. Curitiba: TECPAR/Brasília: IBICT, 1997. 257 p.

MARCHIORI, P. Z. A ciência e a gestão da informação: compatibilidades no espaço profissional. *Ci. Inf.* Vol. 31, n. 2, Brasília, Maio/Ago. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000200008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11 maio 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, A. H. *Análise de produtos cartográficos no estudo de impacto ambiental de linhas de transmissão de energia elétrica: Estudo de caso: It 525 kv campos novos -Blumenau (C2)*. Florianópolis, 2007. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de PPGE, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PECV0527-D.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2012.

MATTELART, A. *Histórias das teorias da comunicação*. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

MENDES, C. A.; CIRILO, J. A. *Geoprocessamento em Recursos Hídricos: princípios, integração e aplicação*. Porto Alegre: ABRH, 2001.

MEZA, F.; CASTELLION, A.; CASTELLON, F. Information Digital Geografica Y Metodos Computadorizados Aplicados a la Selección de Ruta en el Pre-Diseño de LTs. In: III ERIAC - DÉCIMO TECER ENCUENTRO REGIONAL IBEROAMERICANO DE CIGRÉ, Puerto Iguazú, Argentina. Maio de 2009. Disponível em: <<http://www.labplan.ufsc.br/congressos/XIII%20Eriac/B2/B2-02.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2010.

MONTEIRO, E. S. *Projeto de sistemas e banco de dados*. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

MOREIRA, A. *Tesaurus e Ontologias: estudo de definições presentes na literatura das áreas das Ciências de Computação e da Informação, utilizando-se o método analítico-sintético*. Belo Horizonte, 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

MOUAFO, D.; MULLER, A. Web-based multimedia cartography applied to the historical evolution of Iqaluit, Nunavut. In: SYMPOSIUM ON GEOSPATIAL THEORY, PROCESSING AND APPLICATIONS. OTTAWA, 2002. Disponível em: <<http://www.isprs.org/proceedings/XXXIV/part4/pdfpapers/501>>. Acesso em: 02 abr.2008.

MOURA, Mônica. *O Design de Hipermissão*. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

NEIS, P.; ZIELSTRA, D.; ZIPF, A. The Street Network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007-2011. *Future Internet*, 4, p. 1-21, 2012. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/1999-5903/4/1/1/>>. Acesso em: 26 fev. 2012.

OKADA, A. (Org.). *Cartografia cognitiva: mapas do conhecimento para pesquisa, aprendizagem e formação docente*. Cuiabá, editora, 2008.

OLIVEIRA, A. C. S. Informação jurídica: o desafio do atendimento na era virtual. ANAIS 2º SEMINÁRIO DE INFORMAÇÃO JURÍDICA. UFRN, 2006. Disponível em: <<http://www.infolegis.com.br/adriana-carla.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

OLIVEIRA, Francisco H.; WOSNY, Guilherme Clasen; DAL SANTO, Mariene Alves. *Análise e monitoramento das Linhas de Transmissão e Faixas de Segurança, utilizando SIG*. UDESC, Geolab. Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://www.geolab.faed.udesc.br/publicacoes/Guilherme/SIGSUL_2005.pdf>. Acesso em: 21 maio 2010.

PARKER, M. The Best community Portals. *eHow.com*. 2010. Disponível em: <http://www.ehow.com.list_6974903_community-portals.html>. Acesso em: 15 mar. 2011.

PASSOS, R. F. *O design da informação em interfaces de hipemídias*. São Paulo, 2008. 86 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2008.

PINHO, M. S. Interação em Ambientes Tridimensionais. IN: III WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL, 2000, Gramado, RS. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação.

PORTAL COMUNITÁRIO CIDADE DE DEUS. Cidade de Deus, Rio de Janeiro. 2008. **Disponível em:** <<http://www.cidadededeus.org.br>>. **Acesso em: 12 dez. 2010.**

PREECE, J.; ROGERS, Y; SHARP, H. *Design de interação: além da interação homem-computador*. Tradução Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookmann, 2005.

PRIMO, A. *Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre: Sulina, 2007.

RADA, R. *Interactive media*. Springer Verlag New York, Inc. 1995.

RANGEL, R. K.; KIENITZ, K. H.; BRANDÃO, M. P. Sistema de inspeção de monitoramento de linhas de distribuição de energia elétrica de alta tensão utilizando veículos aéreos não-tripulados. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON AEROSPACE ENG. AND

APPLICATIONS. 3rd CTA – DRL Workshop on Data Analyzes & Flight Control, Setembro, 14-16, 2009. S.J. Campos, SP, Brasil. Disponível em:

<<http://www.cta-dlr2009.ita.br/Proceedings/PDF/59018.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2010.

ROCHA, C. H. B. *Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar*. Juiz de Fora. Edição do autor, 2000.

RODRIGUES, M. Introdução ao Geoprocessamento. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1, 1990, São Paulo. In: *Anais...* São Paulo: USP, 1990.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. *Information Architecture for the World Wide Web*. California - United States of America: O'Reilly & Associates, 2002.

ROSSI, J. A. D. Premiado no Citenel projeto de sistema que transmite dados de monitoração nas linhas de transmissão. III CONGRESSO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. SETEMBRO DE 2009. Disponível em: <<http://www.cpqd.com.br/imprensa-e-eventos/fatos/209-fatos-163/4191-projeto-de-sistema-que-transmite-dados-de-monitoracao-nas-linhas-de-transmissao-e-premiado-no-v-citenel.html>>. Acesso em: 21 maio 2009.

RYTTERSGAARD, J. Developing Trends and Challenges. CODI-2. 4-7, September 2001. Addis Ababa. Disponível em: <http://www.uneca.org/disd/geoinfo/sdi_codi2.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2012.

SILVA, J. X. *Geoprocessamento para Análise Ambiental*. Rio de Janeiro: editora, 2001.

SOUZA, J. P. *Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação e dos Media*. 2. ed. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa, 2006.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. *Ciências & cognição*. v.12:72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 05 jul. 2010.

THOMPSON, J. B. *A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências Sociais*. São Paulo: Atlas, 1997.

YAZIG, E. *Civilização urbana, planejamento e turismo: discípulos do amanhecer*. São Paulo: Contexto, 2003.

ZORRINHO, C. *Gestão da Informação: condição para vencer*. Lisboa: IAPMEI, 1995.

VERKEHRSINFO NORDDEUTSCHLAND. Disponível em: <<http://www.verkehrsinfo-nord.de/web/englisch/index.html>>. Acesso: 20 out. 2012.

WILSON, T.D. The nonsense of “knowledge management”. *Information Research*, vol 8, n. 1, Oct. 2002. Disponível em: <<http://informationr.net/ir/8-1/paper144>>. Acesso em: 30 mar. 2013.

WOSNY, G. C. *Proposta de base cartográfica para linhas de transmissão de energia elétrica*. Florianópolis, 2010. 187 p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2010.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ARCHELA, R. S. *Análise da cartografia brasileira: bibliografia da cartografia na geografia no período de 1935-1997*. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ARCHELA, Rosely S.; ARCHELA, Edson. Webquest com orientações para a construção de mapas temáticos. *Geografia*, v. 15, n. 2, jul./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/geografia>>. Acesso em: 16 jun. 2009.

ARRUDA, Gustavo A. G., VIDAL, Daniela. *Modernas Técnicas para Proteção e Monitoração de Linha de Transmissão*. In: X Seminário Técnico de Proteção e Controle. Belo Horizonte, MG, junho de 2008. Disponível em: <http://www.ixstpc.com.br/sesoes_tecnicas/ST-40%20-%20Denys%20Lellys%20-%2098%20-%20TP%2012.pdf>. Acesso em: 16 set. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR ISO/IEC 17799*, Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Código de prática para a gestão da segurança. 2. ed. 2005.

BALPE, J-P.; LELU, A.; PAPY, F.; SALEH, I. *Techniques avancées pour l'hypertext*. Paris: Hermès, 1996.

CALVACANTE, G. V.; LIMA-MARQUES, M. Hipermissão e rede complexa. In: ULBRICHT, V. R.; PEREIRA, A. T. C. (Org.). *Hipermissão: desafios da atualidade*. Florianópolis: Pandion, 2009.

CAMPANHOLA, C.; DA SILVA, J. GRAZIANO. Desenvolvimento local e a democratização dos espaços rurais. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.17, n.1, p.11-40, jan./abr. 2000. Disponível em: <<http://www.comunicacaoempresarial.com.br/comunicacaoempresarial/conceitos/comunicacaoempresarial.php>> . Acesso em: 24 jun. 2004.

CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M.P., GARTNER, G. (Org.). *Multimedia Cartography*. Berlin: Springer-Verlag, 1999.

CRAMPES, J-B. *Interfaces graphiques ergonomiques - conception et modélization*. Paris: Ellipses, 1997.

DAVENPORT, T. H. *Ecologia da informação*: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

DUTRA, Í.; FAGUNDES, L. C.; CAÑAS, A. J. Uma proposta de uso dos mapas conceituais para um paradigma. In: XII WEI - WORKSHOP DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO. Salvador: UFBA, 2004.

EGENHOFER, M. "Why not SQL!" *International Journal of Geographical Information Systems* 6(2): 71-85. Egenhofer, M. and R. Franzosa (1991). "Point-Set Topological Spatial Relations." *International Journal of Geographical Information Systems* 5(2): 161-174. Federal Geographic Data Committee, FGDC. Reston, VA, 2001.

ELZAKKER, C. V. The use of electronic atlases. In: SEMINAR ON ELECTRONIC ATLASES, 1993, Visegrád. Proceedings. Visegrád: ICA Commission on National and Regional Atlases, 1993.

FARIAS, G. B. *O Bibliotecário - gestor da informação: representação do segmento imobiliário sobre competências*. Florianópolis, 2007. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2007.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL- FBDS. *Geração de conhecimentos*. 1996-2002. Disponível em: <http://www.fbds.org.br/fbds/rubrique.php3?id_rubrique=161>. Acesso em: 06 out. 2010.

FERREIRA, J. M. *Um modelo informacional para a gestão do SUS: construindo indicadores desagregados de morbidade hospitalar para o município de Belo Horizonte*. Dissertação de Mestrado. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/escoladegoverno/index.php?option=com_content&task=view&id=497&Itemid=188>. Acesso em: 5 jun. 2009.

GARDNER, H.; KONNABER, M. L.; WAKE, W. K. *Inteligência: múltiplas perspectivas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

GLOBAL DATA SPATIAL INFRASTRUCTURE. GSDI Conferences.

Disponível em: <<http://www.gdsi.org>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

HIMANEN, P. *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*. New York: Random House, 2001.

ILHARCO, F. Teorias da comunicação. Filosofia da informação: alguns problemas fundadores. In: Actas do III SOPCOM, VI LUSOCOM e II IBÉRICO. Vol. 2, cap.1, p.41. Covilhã. 21 a 24 Abr. 2004. Disponível em: <<http://ww.bocc.ubi.pt/pag/ilharco-fernado-filosofia-informação-alguns-problemas-fundadores.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Instruções para Revisão do Trabalho da Base Operacional Geográfica*. Censo 2002. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualização/instrumentos_de_coleta/do_c0205.pdf>. Acesso em: 10 out. 2009.

_____. *Noções Básicas de Cartografia*. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA - IBICT. *O que é o PostgreSQL?* IBICT, 2011. Disponível em: <http://seer.ibict.br/index.php?option=com_content&task=view&id=238&Itemid=74>. Acesso em: 10 jul. 2011.

JOBST, M. Protecting cultural important writings with new methods in reproduction and electronic publishing. XIX CIPA SYMPOSIUM - Antalya, Turkey, 30 September a 4 October 2003. Disponível em: <<http://cipa.icomos.org/text%20files/antalya/205.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2008.

KOOP, R.O. Tools for the electronic production of atlases. In: SEMINAR ON ELECTRONIC PRODUCTION ATLASES, 1993, Visegrád. Proceedings. Visegrád: ICA Commission on National and Regional Atlases, 1993.

KRAAK, M.; DRIEL, R. Principles of hypermap. *Computers and Geosciences*. , v.23, n.4, p.457-64, 1997.

LAURINI, R., MILLERET-RAFFORT, F. Principles of geomatic hypematps. *Ekistics*, v.56, n.338-9, p.312-7, 1989.

LEHMKUHL, G. T. *Gestão do Conhecimento no Setor Elétrico: Proposta para o Setor de Manutenção de Linhas de Transmissão da Eletrosul – Centrais Elétricas S.A.* Florianópolis, 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2008.

LIMA, P.; CÂMARA, G.; PAIVA, J. A. C.; MONTEIRO, A. M. V. Intercâmbio de Dados Geográficos: Modelos, Formatos e Conversores. In: III WORKSHOP BRASILEIRO DE GEOINFORMÁTICA, GEOINFO2001, Rio de Janeiro. *Anais do GEOINFO2001*. Campinas: SBC, 2001, p. 23-30.

LISBOA FILHO, J. Modelagem conceitual de banco de dados geográficos. VIII Escola de Informática da SBC - Sul. 2000. Disponível em:

<<http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2001e2/tutoriais/ProjetodeBDparaSistemasdeInformacaoGeografica.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2008.

LOCH, R. E. N. *Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2006.

LOCH, R. E. N.; OLIVEIRA, K. N.; RECH, C. M. C. B. *Orientações para Elaborar um Mapa Temático Turístico*. CFH, UFSC. Disponível em:

<<http://www2.ifes.com.br/webifes/revista/Files/ORIENTA%C7%D5ES%20PARA%20ELABORAR%20UM%20MAPA%20TEM%C1TIC.pdf>>. Acesso em: 16 jun.2009.

MANNING, P. K. *Organizational Communication*. New York: Aldine de Gruyter, 1992.

MARCONDES, D. A crise de paradigmas e o surgimento da modernidade. In: BRANDÃO, Z. *A crise dos paradigmas e a educação*. São Paulo: Cortez, 1995, p. 14-29.

MARQUES, M. I. M. O conceito de espaço rural em questão. *Terra Livre*. São Paulo, ano 18, n.19, p. 95-112, jul./dez. 2002. Disponível em: <<http://www4.fct.unesp.br/nera/usorestrito/MARTA.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

MARTIN, J. *Hiper documentos e como criá-los*. São Paulo: Quark do Brasil Ltda, 1996.

MARTINELLI, Marcelo. *Mapas de Geografia e Cartografia Temática*. São Paulo: Contexto, 2003, p. 15-17.

MILAGRES, C. S. F; FERREIRA NETO J. A; SOUSA, Diego Neves de. O uso dos sistemas de informação geográfica participativos (PGIS'S) na representação territorial de comunidades. VIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGÍA RURAL, Porto de Galinhas, 2010. Disponível em: <www.alasru.org/wp.../09/GT18-Cleiton-Silva-Ferreira-Milagres.pdf>. Acesso em: 16 abr.2012.

MOREIRA, M. The firm and the state in the globalization process. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, Lisboa, v.4, p.84-112, 1994.

NEBERT, D. *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*, Version, 2001.

NEWMAN, S. M. (Ed.). *Information Systems Compatibily*. Washington: Spartan Books, 1965.

NIELSEN, J. *Multimedia & Hypertext: The Internet and Beyond*. Academic Press Professionel. Cambridge, 1995.

PEREIRA, G. C. *Hipermídia e visualização de informações urbanas*. LCAD - Faculdade de Arquitetura da UFBA. Salvador, BA. Brasil. Disponível em: <<http://cumincades.scix.net/data/works/att/06e7.content.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2008.

RAMOS, C. S. *Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias*. São Paulo: UNESP, 2005.

SCHNEIDERMAN, B.; KEARSLEY, G. *Hypertext Hands-On! An Introduction to a New Way of Organizing and Acessing Information*. München: Addison-Wesley, 1989.

SHANNON, C.; WEAVER, W. *The mathematical Theory of communication*. Urbana III. 1949.

SILVEIRA, C. A. C, et al. Água e energia elétrica. *Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL- Centrais Elétricas Brasileiras S.A.– ELETROBRÁS2004-* Relatório. Disponível em: <<http://www.cf.org.br/cf2004/aguaeenergia.doc>>. Acesso em: 08 mar. 2008.

SOUZA, J. P. *Elementos de Teoria e Pesquisa da Comunicação e dos Media*. Porto. Edições Universidade Fernando Pessoa, 2003.

STORSH, S. Gestão do Conhecimento. *IntranetPortal, 2008*. Disponível em: <<http://www.intranetportal.com.br/e-gov/TIGC>>. Acesso em: 30 abr. 2009.

TRISTÃO, A. M. D.; FACHIN, G. R.; ALARCON, O. E. Sistemas de classificação facetados e tesauros: instrumentos para organização do conhecimento. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, 33.2, 10 dez. 2004. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/viewarticle.php?id=120>>. Acesso em: 08 mar. 2007.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO LEPAC. Aulas Todas *Lepac*. Disponível em: <<http://eco.ib.usp.br/lepac/bie426/AulasTodas.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2008.

VAUGHAN, T. *Multimídia na prática*. São Paulo: Makron Books, 1994.

WURMAN, R. S. *Ansiedade de informação: como transformar informação em compreensão*. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1991.