

Diagrama Unifilar Georeferenciado - Ferramenta de Suporte para a Operação do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

Eng^a Cecília Maria Borba ¹
Prof. Dr. Carlos Loch ²

¹ Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC
Dep. de Operação e Manutenção da Distribuição de Energia Elétrica
Div. de Procedimentos e Controle da Operação da Distribuição
Florianópolis SC
✉ ceciliamb@celesc.com.br

² Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Departamento de Engenharia Civil
Florianópolis SC
✉ loch@ecv1.ufsc.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Importância do problema
	3. Sistema de gestão da distribuição energia elétrica
	3.1 Cartografia do Sistema de Gestão
	3.2 Cadastro para o Sistema de Gestão
	3.3 Sistema de Projeção para o Sistema de Gestão
	3.4 Simbologia para o Sistema de Gestão
	4. Estrutura de apresentação
	4.1 Modelo Atual - Diagrama Unifilar Esquemático
	4.1.1 Cartografia do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual
	4.1.2 Cadastro do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual
	4.1.3 Simbologia do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual
	4.2 Modelo Proposto - Diagrama Unifilar Georeferenciado
	4.2.1 Cartografia do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto
	4.2.2 Cadastro do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto
	4.2.3 Sistema de Projeção do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto
	4.2.4 Simbologia do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto
	5. Materiais e método
	5.1 Caracterização da Área de Estudo
	5.2 Caracterização da Base Cartográfica
	5.3 Caracterização dos Materiais Tecnológicos
	6. Resultado esperado
	7. Referências bibliográficas

Resumo: A proposta é otimizar a operação da distribuição nos serviços de emergência, para a continuidade e pronto restabelecimento do fornecimento de energia elétrica, substituindo os atuais diagrama unifilar esquemático utilizados na operação dos Centro de Operação da Distribuição - COD pelo diagrama unifilar georeferenciado. Servindo como ferramenta de subsídios na tomada de decisão para manobras, visualizando especialmente as ocorrências intempestivas e programadas. As concessionárias em geral estão pensando em utilizar a cartografia e o cadastro da rede desenvolvida para o Sistema de Gestão da Distribuição para executar operações no sistema energia elétrico, entretanto, percebe-se, que ergonomicamente não é viável, por motivo, de o mesmo conter informações desnecessária para a operação, conseqüentemente atrapalhar o despacho em momentos tumultuados nas emergências.

Palavras chaves: cadastro da rede, diagrama unifilar, níveis de informações, georeferenciamento.

Abstrat: The proposal is to turn great to the operation of the distribution in the emergency services, for the continuity and ready re-establishment of the supply of electric energy, substituting the current diagram schematic unifilar used in the operation of the Center of Operation of the Distribution - COD for the diagram unifilar georeferenciado. Being good as tool of subsidies in the taking of decision for maneuvers, visualizing especialmente the inoportune and scheduled occurrences.

The concessionary electric energy in general is thinking of using the cartography and the cadaster of the net developed for the System of Administration of the Distribution to execute operations in the electric system energy, however, it is noticed, that ergonomicamente is not viable, for reason, of the same to contain unnecessary information for the operation, consequently to disturb the ruling in moments tumultuated in the emergencies.

Keywords: cadaster, diagram unifilar, layers of information, georeferenciamento.

1. Introdução

Atualmente a eletricidade em especial o Sistema Distribuidor, representa essencialmente a sobrevivência dos seres humanos tanto em quantidade como em qualidade de vida. A falta de energia representa um caos na organização em todos os sentidos da sociedade seja no trânsito, utilização de equipamentos industriais, comerciais, residenciais, na mídia, em fim um transtorno perceptível por muitos somente no instante de sua utilização.

Como Áreas de Operação da Distribuição de Energia Elétrica, em especial dos Centros de Operação Distribuição - CODs, realizam estudos e manobras no sistema utilizando diagramas unifilares em papel, prejudicando a segurança operacional do sistema e dos clientes/consumidores e empregados, e sabendo-se que existe tecnologia que utiliza geoprocessamento e automação de escritório, surgiu, a proposta como tema Utilização de Geoprocessamento Aplicado à Operação do Sistema de Distribuição.

O projeto substituirá os atuais diagramas unifilares por uma base cartográfica acrescida à rede de distribuição primária, apresentando a visualização gráfica dos trechos dos sistema elétrico de distribuição, disponibilizando como ferramenta operacional e gerencial, podendo ser utilizado para suporte aos despachantes e unidades de apoio dos CODs, podendo ser também empregado para planejamento de áreas rurais.

O Projeto apresenta como vantagens o uso de tecnologia avançada com operacionalidade, simplicidade e baixo custo, satisfazendo as necessidades da operação da distribuição de energia. Como principais benefícios podemos citar a agilização da análise de manobras, com redução dos tempos de desligamento, visualização de trechos e melhoria do atendimento aos consumidores, através da redução dos tempos de atendimento, para os despachantes e redução dos estresse, melhoria das condições ergonômicas e oferecer maior segurança operacional.

O modelo proposto será desenvolvido no município de São José, Santa Catarina com abrangências em parte dos bairros de Kobrasol e Campinas, por tratar-se de uma área de importância para setor elétrico catarinense, que tem o maior de número de clientes por quilômetro quadrado. *Está classificado como o 4º (quarto) município em número de consumidores perdendo apenas para Florianópolis, Joinville e Blumenau. Em se tratando de faturamento bruto encontra-se em o 8º (oitavo) com relação aos demais municípios do estado de Santa Catarina atendidos pela Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A – CELESC. (CELESC 1998).*

2. Importância do problema

As redes de energia elétrica brasileira, têm como predominância circuitos aéreos, sujeitos a todo tipo de intempéries, ocasionando a falha no sistema conseqüentemente interrompendo o fornecimento de energia.

A concessionária fornecedora dispõe de meios para que este serviço seja prestado de forma eficaz. Um instrumento, para este fim, é a existência de uma Centro de Operação, órgão destinado a planejar, supervisionar, coordenar e executar as atividades operacionais e de controle de qualidade de energia no Sistema Elétrico de Distribuição, efetuando os serviços de manutenção de emergência necessários ao restabelecimento do fornecimento de energia elétrica aos consumidores, visando proporcionar:

- melhores índices de confiabilidade;
- adequado atendimento aos consumidores;
- controle e análise das interrupções ocorridas;
- controle de nível de tensão e carregamento;
- manutenção planejada do sistema elétrico;
- melhores condições operativas, tornando conseqüentemente menores os riscos e maior segurança nas manobras e
- dinamização e controle da manutenção do sistema, orientando e prestando informações aos consumidores, no que se refere a interrupções e qualidade de energia do sistema elétrico.

Desde o final da década de 70, o setor elétrico quantifica, acompanha as ocorrências no sistema elétrico e apresenta ao órgão fiscalizador indicadores que medem a qualidade do fornecimento energia elétrica.

Desde então, as ocorrências do sistema são acompanhadas através de documento específico, hoje, migrando via computador, permitindo economia substancial de tempo na análise das ocorrências e rapidez na tomada de decisão na operação do sistema.

Para tomar conhecimento das interrupções ocorridas no sistema elétrico o Centro de Operação de Distribuição mantém uma estrutura para receber os telefonemas de seus clientes comunicando a falta de energia. Conhecendo as atividade dos seus clientes, sabendo como eles se utilizam da energia e a sua localização da interligação com sistema, executa manobras de isolamento e restabelece o fornecimento de energia por vias diferentes das do padrão normal.

As manobras no sistema elétrico são passíveis de ocorrer devido a interrupções não programadas (intempestivas), momentâneas ou programadas (prestar manutenção, construção e ambliação na rede elétrica). A seqüência de manobra denominada plano de manobra obedece critérios sociais e de segurança, requisitos elétricos preestabelecido e definidos pela concessionária energia elétrica ou portarias e órgãos governamentais.

A execução dos planos de manobras é de responsabilidade dos despachantes, tanto no restabelecimento de energia em áreas afetadas, isolamento de subestações, alimentadores até mesmo trechos de alimentadores, como também realocar carga entre alimentadores.

Assim em termos de gerenciamento da qualidade das manobras executadas pelos despachante é de suma importância, tanto olhando pelo lado dos clientes (sociedade) como o do fornecedor (empresa), que vem buscando sempre a melhoria da qualidade dos serviços prestados e melhorando continuamente os índices de confiabilidade do sistema elétrico.

Para as interrupções programadas o plano de manobra chega para o despachante predefinido, em quais os trechos que serão isolados (desligados) e como remanejar carga e por onde será energizado. Já as manobras de emergências o despachante tem que tomar decisões rápidas, corretas e de bom senso, onde experiências adquiridas e ferramentas de suporte favorecem o desempenho da função.

O suporte para os despachantes, na maioria das concessionárias, para a elaboração de manobras tanto programada ou não, são feitas com ajuda de um painel localizado em frente do operador o qual ocupa praticamente a sala toda e os diagramas unifilares. Ambos mantém o cadastro da rede de forma simplificada (esquemática) representando a rede primária de distribuição, o qual não é georeferenciado nem obedece escalas. Seguindo, apenas, normas e padrões de representação conforme características definidas pelas concessionárias.

3. Sistema de gestão da distribuição energia elétrica

O objetivo da cartografia digital com o respectivo cadastro da rede é criar modelo de dados prevendo a utilização desses dados num sistema de Gerência de rede, (CODI 1994).

O cadastro técnico é caracterizado pelo dados referentes às redes primária e secundária de distribuição, elementos indispensáveis para a representação gráfica do cadastro da rede de interesse da operação, manutenção, projeto, panejamento e patrimônio compondo-se assim o cadastro multifinalitário de gestão.

3.1 Cartografia do Sistema de Gestão

A cartografia destinada ao setor elétrico de distribuição requer qualidade e simplicidade de detalhe. O que favorece em muito o setor, a redução de custos esta alheio a quantidade de informações e não a qualidade informações.

Controle de qualidade de uma carta refere-se apenas ao controle da precisão das coordenadas de ponto bem definidos do terreno quando comparados com os seus respectivos valores extraídos da carta, segundo normas atualmente em vigor, lembra CASTANHO et all (1992).

O objetivo de uma base cartográfica deve ser fixado em condições de certeza de absoluto desempenho com a finalidade de prolongar o seu uso e dar vantagens a seu novo uso para mesmo bem. Sua precisão inicia com o grau de confiabilidade dada a definição do datum, ao sistema de projeção e as coordenadas utilizadas ou adquiridas.

Vislumbrando a implantação do cadastros Multifinalitários que unificam as bases cartográficas e cadastrais das Prefeituras, e concessionárias de Água e esgoto, Telefone e Energia elétrica RECH (1997) apresenta os principais níveis de informações destinados ao setor elétrico: base cartográfica, rede viária, quadras, parcelas, edificações notáveis, usos especiais do solo, rede aérea, rede subterrânea e outros.

Para a cartografia *sugere o CODI (1994)* referente aos níveis de informações e as entidades e seus atributos necessários ao gerenciamento da rede de distribuição, ou seja, os dados referentes à rede que devem ser modelados e implementados em banco de dados, e que na sua abrangência devem representar todas as características de uma rede de distribuição de energia elétrica. Que serão levantados todos os elementos que farão parte do mapeamento tais como: canto de quadra, principais edificações e posicionamento de postes.

Segue os principais níveis de informações destinados a cartografia do setor elétrico:

- hidrografia (rios, lagos, lagoas, córregos, canais, reservatórios, linha costeira etc.);
- logradouros públicos (avenidas, ruas, praças, etc.);
- principais edificações, construções de importância para a distribuição de energia (indústrias, edifícios próprios, igrejas, hospitais, postos de saúde, delegacias, órgãos públicos, escolas, aeroportos, bosques, estádios, parques, etc);
- toponímia (logradouros, caminhos, trilhas, picadas, etc.);
- toponímia (pontes, viadutos, túneis, etc.);
- toponímia das principais edificações;
- toponímia hidrografia;
- vias de transporte (ferrovias, rodovias, metrô etc.);
- limites interestaduais e intermunicipais;
- número das edificações;
- pontos de controle horizontal e
- pontos de indicação de postes;
- referencia do sistema de projeção.
- testadas e laterais de todas as edificações existentes;

3.2 Cadastro para o Sistema de Gestão

Entende-se por sistema elétrico de distribuição o transporte de energia elétrica a partir do barramento de uma subestação de distribuição (onde termina a transmissão ou subtransmissão), até os pontos de consumo. As subestações são as abaixadoras ou elevadoras de tensão, das quais derivam-se os alimentadores de distribuição. Alimentador é todo o circuito primário ligado diretamente no barramento secundário de uma subestação de distribuição, que possibilita a alimentação direta aos transformadores de distribuição e pontos de consumo sob a mesma tensão do referido circuito.

CERJ (1998), CODI (1995), CODI (1994), CODI (1977), apresentam as características do cadastro da redes primária e secundária de distribuição energia elétrica, tais como:

- Subestação ou Usina
- Circuito Alimentador
- Postes
- Rede primária e equipamentos
- Religador
- Chave Fusível
- Pára-raio
- Equipamentos de Manobras
- Chave faca
- Chave tripolar
- Equipamentos de Correção
- Regulador de Tensão
- Banco de Capacitores
- Atributo dos trechos
- Rede Secundária
- Instalação transformadoras

- Atributos dos Trechos
- Rede de Iluminação Pública
- coordenada geográfica
- Levantamentos Diferenciados
- Semáforos
- Placas luminosas
- Viadutos
- Praças
- Túneis
- Consumidores vinculado ao cadastro das redes: Clube/Associação, Comercial (diversos), Comercial (único), Comercial/Residencial, Empresa Privada, Ensino Particular, Ensino Público, Estaleiro, Forças Armadas, Governo Estadual, Governo Federal, Governo Municipal, Hospital/Clinicas, Industrial, Instituição Filantrópica, Instituição Financeira, Polícia, Refinaria, Residencial, Rural, Telecomunicações e Outros.

3.3 Sistema de Projeção para o Sistema de Gestão

No Brasil, historicamente, a Diretoria do Serviço Geográfico – DSG responsabilizou-se pela cartografia sistemática nacional, a partir de 1900 utilizou várias projeções e somente em 1955 adotou a projeção UTM (Universal Transverse de Mercator) conforme Gauss, cilindro secante, amplitude de 6 graus. Isto por que em 1951 a União Geodésica e Geofísica Internacional, recomendou a projeção UTM na tentativa de padronização, o mesmo ocorreu com as Associação Internacional de Geodésia e o Instituto Panamericano de Geografia e História. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e a cartografia náutica adotaram o sistema de projeção de Lambert, conforme adotada na carta ao milionésimo, COCAR (1984).

Fusos de 6° de amplitude, limitado por meridianos múltiplos de 6, coincidindo com o fusos da Carta Internacional ao Milionésimo. Cada fuso deve ser prolongado até 30' sobre os adjacentes.

Adoção do elipsóide UGGI-1967

DATUM SAD – 69 para a América do Sul

Ko no meridiano central 1 – 1:2500 = 0,99996

Precisão relativa meridiano central = 1:2500

Ko no meridiano extremo 1,001

Precisão relativa meridiano extremo = 1: 1000

+10.000.000m hemisfério sul no sentido do meridiano e ordenada Y(N)

+500.000m no sentido do paralelo e abscissa X(E)

Unidade de medida o metros

Não é adequado às regiões com latitudes $\pm 80^\circ$.

As escalas grandes que compreende 1:10.000 até 1:250 são confeccionadas no Brasil de acordo com as necessidades e especificações das empresas que as fazem, não existem regras referentes a normas, e sistematização, sistema de de projeção, enquadramento de folha, articulação e escalas.

As escalas grandes que compreende 1:10.000 até 1:250 são confeccionadas no Brasil de acordo com as necessidades e especificações das empresas que as fazem, não existem regras referentes a normas, e sistematização, sistema de projeção, enquadramento de folha, articulação e escalas. Por não haver ainda uma definição oficial, *recomendações do CODI (1995) e CODI (1977) e a unificarem seus sistemas de mapeamento, com a adoção de coordenadas UTM (Universal Transverso de Mercator) e a utilizarem um sistema complementar de mapas, cujo posicionamento e codificação de folhas, baseiam-se nas coordenadas UTM.*

3.4 Simbologia para o Sistema de Gestão

A maioria das concessionárias do setor elétrico utiliza o recurso da legenda por falta de padronização de simbologia de redes de distribuição a nível nacional.

4. Estrutura de apresentação

4.1 Modelo Atual - Diagrama Unifilar Esquemático

As características do diagrama Unifilar de distribuição, conforme norma internas da concessionária de energia elétrica (Norma da CELESC - N-24/120-206) apresenta apenas o desenho da rede de distribuição de forma esquemático sem escala de desenho. Mantém único nível de informação, com características e classificações junto ao símbolo, e o cadastro como a representação gráfica e simbólica do Sistema Primário de distribuição de energia elétrica o qual não é georeferenciado nem obedece escalas. Seguindo apenas normas e padrões definidas pela concessionária.

4.1.1 Cartografia do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual

O modelo não apresenta base cartografia, sistema de projeção e nem escalas, mantém único nível de informação, *segundo apenas algumas características e classificações junto ao símbolo, segundo DELIBERAÇÃO (156/86), tais como:*

- toponímia das principais edificações (indústrias, edifícios próprios, igrejas, hospitais, postos de saúde, delegacias, órgãos públicos, escolas, aeroportos, bosques, estádios, parques, etc.);
- toponímia de vias de transporte (ferrovias, rodovias, metrô, logradouros, caminhos, trilhas, picadas, etc.);
- indicação de postes com equipamentos (ponto de manobra, abertura e fechamento de equipamentos de serviços), e
- as informações como numeração das edificações e limites interestaduais e intermunicipais fazem parte do cadastro alfanumérico.

4.1.2 Cadastro do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual

Caracterização do diagrama unifilar conforme DELIBERAÇÃO (156/86):

- Subestação ou Usina: nome; código; religador ou disjuntor e tensão nominal.
- Alimentador: código da subestação e código do alimentador.
- Religador: código de localização; capacidade da bobina série ; referência de localização e tipo RV ou KF.
- Seccionalizador: código de localização; capacidade ; funcionamento H ou E e tipo GNE ou GNE3-E.
- Banco Regulador de tensão: código de localização; classe de tensão; fabricante; tipo de ligação e capacidade.
- Banco Capacitores: código de localização; capacidade e ligação.
- Transformador: particular ou da concessionária; potência; número de fases; referência de localização da chave de proteção e razão social do consumidor.
- Chave a óleo: código de localização.
- Chave faca unipolar: com dispositivo para abertura de carga; sem dispositivo para abertura de carga e código de localização.
- Chave faca: ponto elétrico e código de localização.
- Chave fusível de ramal: código de localização; com dispositivo para abertura de carga; sem dispositivo para abertura de carga e elo fusível.
- Chave tripolar: código de localização.
- Ponto de entrega: nome da Empresa; potência kVA; chave de proteção - referência localização e elo fusível; tipo, bitola e material dos condutores (fases e neutro); indicar comprimento do principal ramal em metros e indicar em kVA o transformador de maior potência instalado neste ramal.
- Indicar junto aos ramos monofásico: fases estão ligados sendo: a, b, c da esquerda para a direita no sentido e fonte/carga.
- Principais logradouros públicos e indicação de limite do município.
- Distância entre equipamentos e/ou ramos em metros.
- Atributo dos trechos Indicar onde há mudanças: quantidade de fases; tipo, bitola e material dos condutores (fases e neutro) e início e término de circuito duplo ou triplo.

4.1.3 Simbologia do Diagrama Unifilar Esquemático - Modelo Atual

Conforme especificação da concessionária de energia elétrica.

4.2 Modelo Proposto - Diagrama Unifilar Georeferenciado

PISTORESE (1992), et al, apresenta um sistema de facilidade de gerenciamento das ocorrências que denomina como GIS em pequena escala. Utilizando uma base cartográfica para visualização e resposta a interrupção de consumidores. Adicionando a transmissão e a rede de distribuição primária à tela, o pessoal do Centro de Serviço é abastecido com dados para rapidamente avaliar a relação de entrada de chamadas para o sistema elétrico de distribuição. Conforme chegam as chamadas telefônicas, o GIS as representam como "constelações" de interrupções relacionadas geograficamente. O pessoal do Centro de Serviço pode então combinar estas constelações dentro de "incidências" para despacho de turmas. À medida que os telefonemas dos consumidores entram, elas aparecem como pontos no vídeo do Gerenciamento de Ocorrências, criando um "mapa apontador" eletrônico.

O modelo proposto apresenta a cartografia com o respectivo cadastro da rede e níveis de informações ideais para aplicar na operação do sistema de energia elétrica com uma cartografia limpa. Exibindo apenas as principais edificações, onde a continuidade e qualidade do fornecimento de energia elétrica seja questão de segurança absoluta. Apresentando somente o cadastro da rede primária de forma esquemática contemplando apenas os postes com equipamentos (pontos notáveis) e um ou outro com indicações intermediárias para evitar sobreposição nas edificações. Como vantagem a distância real em qualquer ponto da rede, obstáculo hoje nos sistemas de atendimento.

4.2.1 Cartografia do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto

A base cartográfica é constituída por dois elementos básicos: a rede de pontos de referência, que é o alicerce do Sistema Cartográfico, e a carta base, que varia em escala e tipo. De acordo com os objetivos a que se destinam, citado por (LOCH e SÁ 1993).

PHILIPS (1996) descreve que a combinação de dados gráficos com dados descritivos de um município ou uma região, somente é possível se: a) cadastro for desenhado em forma digital; b) O sistema de referência de coordenadas for um sistema único que permita a extensão da carta sem limites de municípios, regiões, etc. e c) Para uma consulta específica, existir acesso direto a todos os dados relevante sobre aquele tema específico.

Segue os principais níveis de informações destinados ao modelo proposto:

- principais edificações, construções de importância onde a continuidade e qualidade do fornecimento de energia elétrica seja questão de segurança absoluta para a distribuição de energia tais como: indústrias, edifícios próprios, igrejas, hospitais, postos de saúde, delegacias, órgãos públicos, escolas, aeroportos, bosques, estádios, parques, etc);
- toponímia das principais edificações;
- logradouros públicos (avenidas, ruas, praças, etc.);

- toponímia (logradouros, caminhos, trilhas, picadas, etc.);
- vias de transporte (ferrovias, rodovias, metrô etc.);
- número das edificações;
- limites interestaduais e intermunicipais;
- pontos de indicações intermediárias e postes com equipamentos (ponto de manobra, abertura e fechamento de equipamentos de serviços);
- referencia do sistema de projeção e
- As informações como numeração das edificações fazem parte do cadastro alfanumérico e limites interestaduais e intermunicipais também fazem parte dos levantamentos.

4.2.2 Cadastro do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto

- Subestação ou Usina: coordenada geográfica; nome e código.
- Circuito Alimentador: código da subestação; código do alimentador e tensão nominal.
- Postes: coordenada geográfica e uso mútuo.
- Equipamentos da rede primária
- Disjuntor ou Religador da SE: tipo do equipamento e referência de localização.
- Religador: coordenada geográfica; ponto elétrico; fabricante e referência de localização.
- Chave Fusível: coordenada geográfica; ponto elétrico e referência de localização.
- Pára-raio: coordenada geográfica; ponto elétrico; fabricante; referência de localização; equipamento protegido (transformador, rede, equipamento especial); tipo (convencional, polimérico e proteção da rede (MT ou BT).
- Equipamentos de Manobras
- Chave a óleo: coordenada geográfica; ponto elétrico; referência localização; tipo de banco (fixo, automático); tipo de comando para banco automático (time-switching, controle tensão e corrente; número de unidades e capacidade de cada unidade (kVAr).
- Chave faca: coordenada geográfica; ponto elétrico; referência localização; tipo de banco (fixo, automático); tipo de comando para banco automático (time-switching, controle tensão e corrente; número de unidades e capacidade de cada unidade (kVAr).
- Chave tripolar: coordenada geográfica; ponto elétrico; referência localização; tipo de banco (fixo, automático); tipo de comando para banco automático (time-switching, controle tensão e corrente; número de unidades e capacidade de cada unidade (kVAr).
- Equipamentos de Correção
- Regulador de Tensão: coordenada geográfica; ponto elétrico; referência localização; fabricante; tipo de ligação (delta, delta-aberto, estrela); número de unidades e tipo do equipamento (32 ou 4 degraus).
- Banco de Capacitores: coordenada geográfica; ponto elétrico; tipo de banco (fixo, automático); tipo de comando para banco automático (time-switching, controle tensão e corrente)
- referência localização; número de unidade e capacidade de cada unidade (kVAr).
- Atributo dos trechos: coordenada geográfica dos extremos dos trechos; quantidade de fases e tipo, bitola e material dos condutores (fases e neutro).

4.2.3 Sistema de Projeção do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto

Sistema de projeção UTM (Universal Transverse de Mercator) conforme especificado no item de Sistema de Gestão, recomendado pelo CODI (1994, 1995 e 1997).

4.2.4 Simbologia do Diagrama Unifilar Georeferenciado - Modelo Proposto

Conforme especificação da concessionária de energia elétrica.

5. Materiais e método

5.1 Caracterização da Área de Estudo

A caracterização da área de estudo do município de São José, Santa Catarina, forma parte da microrregião da Grande Florianópolis, e localiza-se a 27°36'22"S de latitude e 48°37'46"W de longitude com 2m de altitude e área de 116km². Limita-se a leste com Florianópolis, a oeste com o município de São Pedro de Alcântara, ao norte com os municípios Biguaçu e Antônio Carlos e ao sul com os municípios de Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz.

Principais acidentes geográficos são os rios Maruim, do Matias, das Forquilhas ou Caldas do Norte, Bonito e Rocinha. O relevo é formado por planície costeira e principalmente pela Serra do Leste Catarinense. Sistema viário principais são BR-101, SC-282, SC-407 abrange parte do município sem pavimentação, é atendido também por aeroporto sem pavimentação (Atlas SC 1991).

Possui características climáticas bem acentuadas dentro do clima úmido, com precipitações e temperatura médias anuais de 137,89mm e 20,59°C respectivamente. EPAGRI – CLIMERH (Março de 1998).

São José é o 6º (sexto) município catarinense em população pelo Senso IBGE 1980 indicou 89.937 habitante, hoje fica em torno de 150.000 habitantes. Observou-se maior crescimento a partir de 1978 com a implantação dos conjuntos habitacionais e o grande parcelamento do solo onde apareceram vários loteamentos, destacando-se Kobrasol, Campinas, Barreiros.

A economia está baseada na indústria, na criação de frangos e suínos, e no comércio, totalizando 3500 estabelecimentos comerciais e 1800 empresas prestadoras de serviços. O polo industrial de São José tem área própria definida em 1974, localizado na Fazenda Santo Antônio as margens da BR 101, também encontra-se indústrias espalhadas na área urbana totalizando 2.300. Com acentuado desenvolvimento do comércio nas últimas duas décadas, destacando-se revenda de automóveis e máquinas

pesadas.

5.2 Caracterização da Base Cartográfica

A base cartográfica, o Plano Diretor e dados auxiliares fornecidos pelo convênio entre Prefeitura Municipal de São José, SC e Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Resultante deste convênio foram fornecidos as folhas da base cartográfica a serem utilizadas neste projeto, em material digital com extensão DGN.

As características da base cartográfica em meio digital realizada na escala 1:2.000, com sistema de referência UTM, restituída a partir de levantamentos aerofotogramétrico de um vôo escala 1:8.000, de levantamento planimétrico a nível de lotes com temas como infra-estrutura, geometria das edificações, população, valor venal, cadastro sócio-econômico e serviços urbanos.

Na descrição de pontos notáveis foram considerados os componentes do sistema primário de distribuição, tais como: Usina/subestação-alimentador; Transformadores da concessionária e particulares; Conductor; Chave Óleo; Chave tripolar; Chave faca tripolar; Religador; Seccionalizador; Banco Regulador de tensão; Banco Capacitores; Pára-raio; Chave faca; Chave fusível de ramal e Chave tripolar.

Como a base cartográfica apresenta em um dos níveis (layers) os postes já definidos sua localização geográfica agilizando assim, o cadastro. Deste modo foram identificados em campo e realizados as possíveis anotações. Entretanto, foram observados a falta de alguns pontos geográficos que serão necessário a posteriori o seu reconhecimento geográfico.

Tendo em vista a quantidade de informações existentes na base cartográfica, será necessário várias alterações de exclusão devido a sua complexidade superar as necessidades para este projeto.

5.3 Caracterização dos Materiais Tecnológicos

Neste projeto é necessário materiais tecnológicos de hardware e software para que seja possível implementar a proposta, levando em conta os seguinte itens:

- a. Hardware – equipamento com configuração necessária para se processar dados;
- b. Software gráfico CAD (Computer Aided Desing) e banco de dados relacional – envolvidos principalmente na parte repetitivas e trabalhosas, imprescindível na otimização de tarefas de seleção e/ou agregações de informações e/ou estatísticas;
- c. Plotter colorido;
- d. Base de Dados – material essencial para o desenvolvimento do trabalho;
- e. Cadastro da rede elétrica de distribuição (aérea).

Utilizar-se à banco de dados relacional tipo cliente/servidor de acordo com as necessidade envolvidas no atendimento e gerência das ocorrências do sistema elétrico. Com as respectivas variáveis selecionadas para este cadastro, a integração da base de dados alfanumérica com a base cartográfica vão depender dos tratamentos específicos que serão definido a posteriori

6. Resultado esperado

A proposta é a elaboração de uma base cartográfica acrescida da rede de distribuição primária que apresente um diagrama esquemático georeferenciado que integrado ao sistema que gerência as reclamações dos clientes, possibilitando visualização espacial das interrupções proporcionando maior segurança na execução de manobra. Podendo ser utilizado, também, para o planejamento de áreas rurais onde a utilização cartográfica convencional é de custo elevado.

O modelo proposto permite ao operador de rede maior segurança e calma no momento de executar as manobras. O simples fato de observar a representação da rede como se estivesse fisicamente no local em cada uma das tarefas a serem executadas. Também proporciona ter a distância real em qualquer ponto da rede de energia elétrica e relatórios em forma de consultas com a opção de visualização gráfica das entidades tais como: instalação transformadora, clientes, equipamentos da rede, entre outras.

7. Referências bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Planejamento. Comissão de Cartografia – COCAR. CARVALHO, Fernando Rodrigues de. Cadastro Geoambiental Polivalente – Projeção TM (Conforme de GAUSS). 1984

CASTANHO, Bernardino J.da S.; FREITAS, Cremildo M.; RAMOS, Celso A de Souza. Sugestão de Especificações Técnicas para Levantamentos Cadastrais – Projeto de fim de curso. Rio de Janeiro – RJ. 1992. Projeto de fim de curso - Ministério do Exército – Instituto Militar de Engenharia. p.144.

CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S. A. Departamento de Serviços e Consumidores. Boletim Estatístico Comercial. Fevereiro 1998.

CERJ - Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro. Implantação do Sistema de Gestão da Distribuição. Convite nº 001/SGD-C/98. Rio de Janeiro. p.73. 1998.

CODI – Comitê de Distribuição de Energia Elétrica. Mapeamento e Cadastramento. CODI.3.2.20.01.1. Processo de Aquisição de Dados para Mapeamento e Cadastramento. Rio de Janeiro. p. 65. 1994.

CODI – Comitê de Distribuição de Energia Elétrica. Processos de Aquisição de Dados para Mapeamento e Cadastramento. CODI 3.2.20.01.1. Rio de Janeiro. p. 24 .1995.

CODI – Comitê de Distribuição de Energia Elétrica. Recomendação sobre Mapeamento. SCEI.30.02. Rio de Janeiro. p. 36 .1977.

COLECATE – Coordenação de Legitimação e Cadastramento de Terras Devolutas. Cadastro Rural de Uma Região Prioritária no Estado de Santa Catarina. p. 144. 1984.

DELIBERAÇÃO 156/86. Regimento Interno do Serviço de Operação e Manutenção. Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - CELESC. 1986.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S.A. . INMET. São José, Santa Catarina. Março de 1998.

IME – Ministério do Exército. SAUNDERS, Claudio Augusto Barreto. Notas de Cartografia. V.II 2ª edição.1991.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. MANUAL TÉCNICO DE CARTOGRAFIA. 1990.

LOCH, Carlos & SÁ, Lucilene A. C. M.. Cadastro Técnico e Serviço de Infra-estrutura. In: XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, Rio de Janeiro. Anais. Vol.3, 1993, p. 600-609.

MANUAL DE INFORMAÇÃO TURÍSTICA DE SANTA CATARINA. Inventário de Oferta Turística SANTUR – SUDESUL. Fevereiro 1989. Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina.

PHILIPS, Jürgen. Os Dez Mandamentos para um cadastro Moderno de Bens Imobiliário. In: 2º COBRAC – CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO. Florianópolis SC. 1996. Anais. p. II-170-183.

PISTORESE, Todd e PUGET Sound Power & Light Co. Outage Manegemente Using Small Scale GIS. in: desconhecido. Anais. 1992.

RECH, Jânio Vicente. Dissertação Base Cartográfica Digital Comum para Concessionárias de Serviços Públicos e Prefeitura Municipais, Utilizando SIG (Sistema de Informação Geográfica). 1997.