

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**GESTÃO DE DADOS, INFORMAÇÕES E REQUISITOS DO SISTEMA ELÉTRICO
DE POTÊNCIA (SEP) PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (COS) DA
COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL).**

**CURITIBA
2009**

EDUARDO AUGUSTO IGLESIAS

GESTÃO DE DADOS, INFORMAÇÕES E REQUISITOS DO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (COS) DA COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL).

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para graduação no Curso de Gestão da Informação, Departamento de Ciência e Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Egon Walter Wildauer.

**CURITIBA
2009**

TERMO DE APROVAÇÃO

EDUARDO AUGUSTO IGLESIAS

GESTÃO DE DADOS, INFORMAÇÕES E REQUISITOS DO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) PARA O CENTRO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA (COS) DA COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL).

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel no curso de Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Egon Walter Wildauer.

Departamento de Gestão da Informação.

Prof. Dr. Cícero Aparecido Bezerra

Departamento de Gestão da Informação.

Prof. Dr. Edelvino Razzolini Filho.

Departamento de Gestão da Informação.

Curitiba, março de 2009.

DEDICATÓRIA

A Jesus Cristo e ao meu anjo da guarda São Francisco que nunca me abandonaram e deram forças e saúde para chegar a este momento ímpar.

Aos meus fiéis escudeiros, os meus pais Elinton Antonio Iglesias (In Memorium) e Rita Accardi Iglesias que sempre apoiaram a educação e a colocaram em um patamar e prioridade acima de qualquer outra coisa.

Aos meus irmãos Marcello, Marco Antonio e Maurício que são as obras de arte que me acompanharam desde a infância.

A minha esposa Ester, meus filhos Fernando e Ricardo, os quais foram fortalezas intransponíveis, demonstrando dedicação, carinho, paciência durante todo o período de Curso.

A meus avós paternos que me acolheram no seu lar quando do nascimento de meu primeiro irmão, agradeço imensamente ao senhor Eduardo Iglesias e a senhora Donatila Mariano Iglesias. A meus avós maternos que chegaram no Brasil vindos da Sicília – IT, Agostino Accardi e Francesa Palio Accardi que trouxeram minha mãe ainda menina.

Aos meus tios-padrinhos paternos que foram também meus pais – Everaldo Espedito Iglesias e Blaqueney Murilo Iglesias, ambos In Memorium.

Ao meu sogro Batista e sogra Maria Neli que são pessoas sem igual; Ao meu amigo, irmão e cunhado Paulo Henrique Lopes (In Memorium) pela pessoa maravilhosa que foi durante a sua curta passagem em minha vida; e aos meus cunhados André Josefredo Lopes e Edeni do Rocio Lopes pelo carinho e amizade desde que os conheço.

AGRADECIMENTOS

A Companhia Paranaense de Energia (COPEL) que proporcionou a possibilidade de conclusão do curso superior. Aos meus colegas e amigos de trabalho (inclusive os que já se aposentaram) que sempre estiveram do meu lado e trocaram turnos na escala de revezamento para manter os 75% de frequência as aulas.

À minha gerência na época em que fui transferido para Curitiba 2001/2002 que me possibilitou fazer parte do quadro de funcionários do Centro de Operação do Sistema (COS – COPEL) Engenheira Christina Courtouke, também supervisora da disciplina estágio supervisionado na empresa; À minha gerência atual Engenheira Ana Rita Xavier Haj Mussi pela força e apoio dispensados durante o período de 2005 a 2008 e tenho certeza no futuro que nos aguarda.

Aos meus colegas e amigos, funcionários da COPEL André Katayama dos Santos, Cláudio Henrique Fujita e Oscar Kazuo Sato pela colaboração enorme para concluir este trabalho.

A Professora Doutora Maria do Carmo Duarte de Freitas que orientou a disciplina estágio supervisionado no segundo semestre de 2007, a qual foi o ponto de partida para o trabalho em questão.

Ao professor Doutor Egon Walter Wildauer pela orientação, pela amizade, motivação e compreensão.

Aos Professores e funcionários da UFPR que foram à base para a aquisição do conhecimento necessário e apoio em todas as situações até a conclusão do curso.

Aos professores Egon, Cícero, Edelvino e Simão que compuseram a banca examinadora e agregaram valor nas críticas e ensinamentos durante o período de curso.

Ao Centro Acadêmico de Gestão da Informação (CAGI) que fez parte do meu período acadêmico.

“Se pudéssemos saber, em primeiro lugar em que ponto nos encontramos e até que ponto avançaremos, estaríamos em melhores condições para julgar o que fazer e como fazê-lo”.

Abraham Lincoln

RESUMO

IGLESIAS, Eduardo Augusto **Gestão de dados, informações e requisitos do sistema elétrico de potência (SEP) para o centro de operação do sistema (COS) da companhia paranaense de energia (COPEL)**. Trabalho de Conclusão de Curso, graduação em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2009.

Este trabalho aborda informações da Operação do Sistema Elétrico Brasileiro, a Gestão de Dados, Informações e a Especificação de Requisitos para subsidiar de forma automática os indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade do COS-COPEL, faz sugestões para criação de um software que busca e recupera informações relevantes listadas na página de visão do Sistema Computacional da Copel (XA-21). No trabalho são abordados conceitos de Gestão da Informação, Monitoramento da Informação, Gestão da Qualidade, Sistema Computacional da COPEL (XA-21), Histórico da Copel e do COS, Sistemas de Informação, Engenharia de Software, Sistema Gerenciador de Banco de Dados e Linguagem de Modelagem Unificada (UML). A busca pela melhoria contínua e qualidade total direciona o foco do trabalho para o atendimento das necessidades dos clientes/usuários, ou seja, dos requisitos. Realizado o levantamento dos dados, informações e requisitos, foi possível apresentar uma proposta para capturar as informações relevantes na eventlog, repassá-las a um software produzido na linguagem UML, sendo necessário um servidor de transição para fazer a interoperabilidade entre os sistemas existentes. Conclui-se que o software terá as funcionalidades de gerar dados, informações, exportar dados cenários para outros aplicativos, sumarização, contagem, pontos relevantes, anomalias, produzir gráficos e relatórios gerenciais.

Palavras-chave: Informação, Gestão da Informação, Monitoramento da Informação, Sistema Elétrico de Potência, Gestão da Qualidade, Sistemas de Informação, Software, Linguagem UML, Sistema Computacional da Copel (XA-21).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 TEMA.....	17
1.2 PROBLEMA.....	17
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
1.4 OBJETIVOS.....	18
1.4.1 Objetivo geral.....	18
1.4.2 Objetivos específicos.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO.....	19
2.1.1 Ecologia da Informação.....	20
2.1.2 O crescimento informacional.....	22
2.2 MONITORAMENTO DA INFORMAÇÃO.....	22
2.2.1 Uso estratégico da informação.....	22
2.2.2 A análise da informação.....	23
2.2.3 Fluxo informacional.....	23
2.2.4 A informação tratada.....	24
2.3 GESTÃO DA QUALIDADE.....	24
2.3.1 Foco no cliente.....	25
2.3.2 Liderança.....	25
2.3.3 Envolvimento de pessoas.....	25
2.3.4 Abordagem de processo.....	25
2.4 SISTEMA COMPUTACIONAL DA COPEL – XA21.....	26
2.4.1 Dispositivos do sistema.....	26
2.4.1.1 Dispositivos principais do sistema (SSC-XA21).....	27
2.4.1.2 Dispositivos do subsistema de aquisição de dados e controle. (DAC).....	27
2.4.1.3 Solicitação de varredura no sistema.....	28
2.5 A COPEL, O COS E O CENÁRIO DO SETOR ELÉTRICO NACIONAL.....	28
2.5.1 História do COS.....	29
2.5.2 Análise do cenário do setor elétrico Nacional.....	30
2.5.3 As instalações da empresa, a origem dos dados e a sua transmissão.....	31
2.5.4 As inovações tecnológicas.....	31
2.5.5 A captação de dados pelo Sistema Computacional da Copel (XA-21).....	32
2.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	32
2.6.1 Componentes básicos de um SI.....	33
2.6.2 Organizações.....	33
2.6.3 Pessoas.....	34
2.6.4 Tecnologia.....	34
2.6.5 O hardware.....	35
2.6.6 O software.....	35
2.6.7 A tecnologia de armazenamento.....	35
2.6.8 A tecnologia de comunicações.....	36
2.7 ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	36
2.8 SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS.....	37
2.8.1 Sociedade moderna e o uso de Banco de Dados.....	38
2.8.2 Sistema de Banco de Dados.....	39
2.9 LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA (UML).....	42
2.9.1 Os objetivos da UML.....	43

2.9.2	Uso da UML.....	43
2.9.3	Fases do desenvolvimento de sistema em UML.....	45
2.9.4	Interface.....	47
2.9.5	Domínios da Interface Gráfica.....	48
2.9.6	Caso de Uso.....	48
2.9.7	Classes.....	48
2.9.8	Componentes.....	49
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	50
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	50
3.2	ETAPAS DA PESQUISA E METODOLOGIA APLICADA.....	50
3.2.1	A Primeira etapa.....	51
3.2.2	A segunda etapa.....	51
3.2.2.1	Aplicabilidade do trabalho do Gestor da Informação.....	51
3.2.2.2	Fluxo da informação atual no COS.....	51
3.2.2.3	Fluxo da informação proposto para o COS.....	52
3.2.3	Controle de tensão.....	52
3.2.4	Controle de carregamento em equipamentos elétricos.....	53
3.2.5	Controle de tensão e controle de carregamento em equipamentos elétricos...55	
3.2.5.1	Cenários de visualização e análise.....	55
3.2.5.1.1	Composição de cada ponto de dados histórico.....	55
3.2.5.1.2	Composição das funcionalidades do software.....	56
3.2.5.1.3	Requisitos não-funcionais.....	56
3.2.6	Diagramas.....	57
3.2.7	Exemplo.....	58
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	59
4.1	PREMISSAS E RESTRIÇÕES.....	59
4.2	METAS DO CLIENTE PARA O PROJETO.....	60
4.3	ABRANGÊNCIA DO PROJETO.....	60
4.4	ORGANIZAÇÃO DO PROJETO.....	60
4.5	MODELO DE TABELAS.....	61
4.6	DIAGRAMA DE ENTIDADE - RELACIONAMENTO.....	61
5	CONCLUSÃO.....	62
	REFERÊNCIAS.....	64
	ANEXOS.....	66
	APÊNDICES.....	77

LISTA DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 - Diagrama de caso de uso ao sistema computacional proposto.....	71
DIAGRAMA 2 - Diagrama de classes ao sistema computacional proposto.....	72
DIAGRAMA 3 - Diagrama de componentes ao sistema computacional proposto....	73
DIAGRAMA 4 – Diagrama de implantação ao sistema computacional proposto.....	74

LISTA DE EXEMPLOS

Exemplo 1 – Exemplo de front-end ao sistema proposto.....75 e 76

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxo básico da informação atual no COS.....	52
FIGURA 2 - Fluxo de informação proposto para o COS.....	54
FIGURA 3 - Sistema Computacional da COPEL (XA-21-COS).....	66
FIGURA 4 - Controle de Dispositivos do XA-21.....	67
FIGURA 5 - Estado das Unidades Terminais Remotas e Comunicações.....	68
FIGURA 6 - Estatística e Dispositivos.....	69
FIGURA 7 - Solicitação de varredura na Subestação de Apucarana (SE-APA).....	69
FIGURA 8 - Organograma da COPEL.....	70

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Dados, informação e conhecimento.....	20
QUADRO 2 – Orçamento do projeto e implantação.....	59
QUADRO 3 – Metas do cliente para o projeto.....	60
QUADRO 4 – Abrangência do projeto.....	60
QUADRO 5 – Distribuição de Papéis compromissos.....	60

LISTA DE SIGLAS

ANELL – Agência Nacional de Energia Elétrica;
ATF - Autotransformador;
ATF-A – BTA – Autotransformador A da SE – Bateias;
ATF-B – BTA – Autotransformador B da SE – Bateias;
ATF-C – BTA – Autotransformador C da SE – Bateias;
ATF-A – CVO – Autotransformador A da SE – Cascavel Oeste;
ATF-B – CVO – Autotransformador B da SE – Cascavel Oeste;
BLE - Banco de Limitação de Equipamentos do COS;
CAT - Controle Automático de Tensão;
COE - Centro de Operação de Estações;
COG - Centro de Operação da Geração;
COPEL - Companhia Paranaense de Energia;
COS - Centro de Sistema do Sistema (COPEL);
COSI - Centro de Operação do Sistema de Instalações;
COS -OTR - Equipe de Operação em Tempo Real do COS;
COS - PRÉ - Equipe de Pré-Operação do COS;
COS - PÓS - Equipe de Pós-Operação do COS;
COS - SW - Equipe de Software do COS;
COSR - S - Centro de Operação Regional Sul (ONS) – Florianópolis – SC;
CNOS - Centro Nacional de Operação do Sistema – Brasília – DF;
DIS - Distribuição COPEL S.A.
DNP - Protocolo Distribuído em Rede.
ESEP - Estabilidade do Sistema Elétrico de Potência;
GED - Gestão Eletrônica de Documentos – COS;
GOP - Gestão de Operação e Planejamento da Operação da Transmissão;
HW - Hardware COS – COPEL;
ITP - Instruções de Operação;
LT - Linha de Transmissão;
LT – CEL/CEU – Linha de transmissão Cascavel / Céu Azul (138KV);
LT – FOC/DVI – Linha de transmissão Foz do Chopim / Dois Vizinhos (138KV);
LT – LDA/ROS – Linha de transmissão Loanda / Rosana (138KV);
MO - Mensagem de Operação;
MPO - Manual de Procedimentos de Operação do ONS;
ONS - Operador Nacional do Sistema;
RTU - Unidade Terminal Remota;
SE - Subestações;
SE - ADA – Andirá (138KV);
SE – APA – Apucarana;
SE - ARE – Areia;
SE - BTA - Bateias – Campo Largo (525KV);
SE – CBA – Curitiba – Eletrosul (525KV)
SE-CEL - Cascavel (230KV);
SE - CEU - Céu Azul (138KV);
SE – CIC – Cidade Industrial de Curitiba (230KV);
SE - CMO – Campo Mourão (230KV);
SE - CSO – Campo do Assobio – Curitiba (230KV);
SE – CVO – Cascavel Oeste (525KV);
SE - DVI - Dois Vizinhos (138KV);

SE - FOC - Foz do Chopim – Quedas do Iguaçu (230KV);
SE – FRA – Figueira (230KV)
SE - GBM – Governador Bento Munhoz da Rocha Netto – Pinhão (525KV);
SE - GPS - Governador Parigot de Souza – Antonina (230KV);
SE – GRL – Gralha Azul – Curitiba (230KV)
SE – GUA – Guaira (230KV);
SE - GVA – Guarapuava (138KV);
SE – IBP – Ibiporã (230KV);
SE – JGI – Jaguariáiva (230KV);
SE - LDA – Loanda (138KV);
SE – LNA – Londrina (230KV);
SE – MBU – Mamborê (138KV);
SE - MED - Medianeira (138KV);
SE – MGA – Maringá (230KV);
SE – MOR – Morretes (138KV);
SE – PFL – Posto Fiscal (230KV);
SE – PGN – Ponta Grossa Norte (230KV);
SE – PGS – Ponta Grossa Sul (230KV);
SE – PHS – Pinheiros (138KV);
SE – PIL – Pilarzinho – Curitiba (230KV);
SE – PTO – Pato Branco (230KV);
SE - ROS - Rosana – SP (138KV);
SE - SCX – Salto Caxias – Capitão Leônidas Marques (525KV);
SE - SGD - Segredo – Reserva do Iguaçu (525KV);
SE – SMC – Santa Mônica (230KV);
SE – TEL – Telêmaco Borba (138KV);
SE – UBR – Uberaba – Curitiba (230KV);
SE – UMB – Umbará – Curitiba (230KV);
SEP - Sistema Elétrico de Potência;
SI - Sistema Internacional de Medidas;
SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná;
SIN - Sistema Interligado Nacional;
SGI - Sistema de Gestão de Intervenções;
SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade do COS;
SSC - Sistema de Supervisão e Controle;
SW - Software COS – COPEL;
UML – Linguagem de Modelagem Unificada;
US - Usina Hidroelétrica;
US-GPS - Governador Parigot de Souza;
US-GBM - Governador Bento Munhoz;
US-GNB - Governador Ney Braga;
US-GJR - Governador José Richa;
UT-ARC - Araucária e SE-GRL;
UT-FIG - Usina Térmica de Figueira;
TAP - Comutador Automático de Tensão;
TC - Transformador de Corrente;
TELECOM - Telecomunicações COPEL S.A;
TR – Transformador;
TR-A – SE – ADA – Transformador A da SE – Andirá;
TR-B – SE – ADA – Transformador B da SE – Andirá;

TR-A – SE – FOC – Transformador A da SE - Foz do Chopim;
TR-A – SE – GPS – Transformador A da SE – GPS;
TR-B – SE – GPS – Transformador B da SE – GPS;
TR-1 – SE – MED – Transformador 1 da SE – MED;
TR-2 – SE – MED – Transformador 2 da SE – MED;
TR-A – SE – UBR – Transformador A da SE- Uberaba;
TR-B – SE – UBR – Transformador B da SE- Uberaba;
KV – VOLT – Tensão - grandeza elétrica;
XA-21 - Sistema Computacional da COPEL – COS.

1 INTRODUÇÃO.

Na atualidade a informação é considerada a ferramenta mais poderosa que indivíduos e organizações podem deter, desta forma, o mercado de trabalho começa a ter nova população, ou seja, é constituído por novos profissionais que terão a responsabilidade de assumir a Gestão de Informação, Gestão de Dados e Gestão de Documentos.

As empresas de grande porte são detentoras de complexos sistemas de informação e grandes estruturas computacionais para armazenar informações vitais, para que haja a devida gestão de dados, informações e documentos. Organizar é a questão chave, organizar é gerir estratégica e taticamente os processos da empresa e/ou organização.

Assim, os bancos de dados das organizações ou empresas têm armazenado um imenso número de dados, sendo conveniente fazer um processo de coleta, tratamento, preparação e análise de dados, desta forma, é possível extrair as informações relevantes à Gestão de Dados e Informações fazendo o correto uso da informação.

No futuro, o quadro de pessoal da informação vai ser consideravelmente diferente de bibliotecários e dos analistas de sistemas. Esses novos profissionais agregarão valor às informações fornecidas aos usuários e desempenharão papéis diferentes dos atuais – entre eles condensar, contextualizar, aconselhar o melhor estilo e escolher os meios corretos de apresentação da informação. (DAVENPORT, 1998. p. 141)

Como o conhecimento é o negócio das organizações, o que elas sabem é o que lhes garante valor, e algumas sabem lidar com esse assunto melhor do que outras, principalmente quando estamos falando de conhecimentos emergentes e inovadores. É preciso não apenas ser eficiente é preciso ser eficaz, inovador e visionário.

Tomando como base tais fundamentos, o trabalho propõe a solução para problemas referentes à coleta, busca e recuperação de dados dos pontos críticos do sistema elétrico da Companhia Paranaense de Energia para o Centro de Operação do Sistema (COS).

Os dados a serem mapeados são referentes a controle de tensão e controle de carregamento em equipamentos elétricos. Assim, será possível extrair da lista de eventos (eventlog) do Sistema Computacional da COPEL (XA-21) os eventos

relevantes para as equipes do Centro de Operação do Sistema (COS), as quais executarão as tarefas elencadas nos procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade.

O retorno das informações importantes através de mecanismos de busca e recuperação da informação será o fator relevante e o foco do trabalho que ora desenvolveremos.

O mapeamento dos dados facilitará a coleta, seleção, classificação, processamento, armazenamento, distribuição, avaliação, disseminação e monitoramento da informação.

O trabalho/projeto visa o correto uso da informação no âmbito organizacional do Centro de Operação do Sistema (COS), desta forma, a presença do Gestor da Informação é fundamental para que haja a agilização nos processos de recuperação da informação e a conseqüente melhoria na qualidade dos serviços prestados pelo setor.

1.1 TEMA.

Gestão de Dados, Informações e Requisitos do Sistema Elétrico de Potência (SEP) para o Centro de Operação do Sistema (COS-COPEL). Este trabalho tem o intuito de propor um sistema computacional que possibilite o levantamento e recuperação de informações relevantes ocorridas no dia anterior ao sistema elétrico sob sua responsabilidade.

1.2 PROBLEMA.

O Centro de Operação do Sistema (COS) tem a falta de reconhecimento da necessidade de mapear os dados dos pontos críticos do sistema elétrico Paranaense e de interligações com outros Estados que ocasionam perturbações na área geoeletrica de sua abrangência.

1.3 JUSTIFICATIVA.

No COS, pelo problema apresentado há a necessidade de desenvolver um sistema de Software que gere automaticamente valores de atributos da lista de eventos (eventlog) do Sistema Computacional da Copel (XA-21) a fim de subsidiar indicadores para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do Centro de Operação do Sistema Elétrico (COS) da COPEL. A expectativa dos clientes é a rapidez e a qualidade na busca e recuperação das informações, possibilitando agilização nas atividades e/ou processos por estas desenvolvidas, os clientes internos da organização são integrantes das equipes que compõem o quadro de recursos humanos do Centro de Operação do Sistema (COS).

Sob a ótica da Gestão da Informação o trabalho está direcionado para o levantamento, mapeamento e tratamento dos dados, e o monitoramento e recuperação da informação, funções relacionadas com o perfil do Gestor da Informação. Os procedimentos acima são fundamentais para estruturar o sistema computacional que será projetado após a sua identificação e apresentação, bem como as devidas especificações. A captura dos dados relevantes é uma estratégia para a classificação e recuperação da informação.

1.4 OBJETIVOS.

A questão fundamental do trabalho é a falta de reconhecimento da necessidade de mapeamento dos dados críticos do sistema elétrico da COPEL e do COS. Para responder a questão foram definidos um objetivo geral e três objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo geral.

O trabalho visa identificar e definir como gerenciar os dados e os requisitos da lista de eventos (eventlog) produzidos pelo Sistema Computacional da COPEL (XA-21) localizado no Centro de Operação do Sistema (COS) da COPEL.

1.4.2 Objetivos específicos.

- a) Descrever a literatura pertinente sobre assuntos relacionados à Gestão da Informação, Monitoramento da Informação, Gestão da Qualidade, Sistema Computacional da COPEL (XA-21), Histórico da COPEL e do COS, Sistemas de Informação, Engenharia de Software, Sistema Gerenciador de Banco de Dados e Linguagem de Modelagem Unificada (UML).
- b) Identificar e apresentar os dados produzidos pela lista de eventos (eventlog) do Sistema Computacional da COPEL (XA-21).
- c) Apresentar as especificações de dados que permitam projetar um sistema computacional que faça a interoperabilidade com o Sistema Computacional da Copel (XA-21).

2 REFERENCIAL TEÓRICO.

Neste tópico será apresentado um levantamento sobre a literatura pertinente ao trabalho.

O referencial teórico terá em seu conteúdo fundamentos da Gestão da Informação, Monitoramento da Informação, Gestão da Qualidade, Sistema Computacional da COPEL (XA-21), Histórico da COPEL e do COS, Sistemas de Informação, Engenharia de Software, Sistema Gerenciador de Banco de Dados e Linguagem de Modelagem Unificada (UML).

Os objetivos gerais e específicos serão necessariamente alcançados se houver uma relação teórica do assunto de modo que sejam esclarecidos todos os pontos do trabalho.

2.1 GESTÃO DA INFORMAÇÃO.

Baseado em Popper (1959) dados são representações de fatos, conceitos ou instruções de um modo convencional e adequado à comunicação, interpretação ou tratamento por meios humanos ou automáticos. Os dados podem ser simples observações sobre o estado do mundo, são facilmente estruturados e obtidos por máquinas, freqüentemente quantificados e facilmente transferíveis.

Informações são dados dotados de relevância e propósito. Requer unidade de análise, exige consenso em relação ao significado e exige necessariamente a mediação humana. Informação pode ser também um conjunto de dados organizados de forma compreensível, registrado em papel ou em outro meio e suscetível de ser comunicado.

Em processamento de dados, é o resultado do processamento de dados obtido por meio de algum tipo de cálculo ou regra de comportamento, que constitui a saída do trabalho de computação. A informação é o dado trabalhado que permite tomar decisões.

Conhecimento é o resultado do ato de conhecer, é ser capaz de formar uma idéia sobre algo. Informação valiosa da mente humana inclui reflexão, síntese e contexto. De difícil estruturação, difícil captura em máquinas, freqüentemente tácito e de difícil transferência.

Para McGee e Prusak (1994), em uma economia de informação, a concorrência entre as organizações baseia-se em sua capacidade de adquirir, tratar, interpretar e utilizar a informação de forma eficaz.

A criação, captação, organização, distribuição, interpretação e comercialização da informação são processos essenciais. A tecnologia utilizada para apoiar esses processos é considerada menos importante do que a informação contida nos sistemas.

A informação é dinâmica, capaz de criar grande valor, e é o elemento que mantém as organizações unificadas. A Tecnologia da Informação pode ser um fator importante no aperfeiçoamento do uso da informação, mas facilmente poderá se transformar em uma inutilidade sem a informação e os usuários.

2.1.1 Ecologia da Informação.

O que é informação? Davenport (2000) defende que é necessária uma abordagem ecológica para o gerenciamento da informação. O problema inicial é a dificuldade para definir a informação. Portanto, é necessário distinguir dados, de informação e de conhecimento.

A informação é um termo que envolve os três, além de servir como conexão entre dados e o conhecimento que se pode eventualmente obter. No quadro 1 pode-se visualizar a distinção com maior clareza.

QUADRO 1: DADOS, INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO.

Dado	Informação	Conhecimento
Simple observações sobre o estado do mundo	Dados dotados de relevância e propósito	Informação valiosa da mente humana. Inclui: reflexão e síntese
Facilmente estruturado	Requer unidade e análise	De difícil estruturação
Facilmente obtido por máquinas	Exige consenso em relação ao significado	De difícil captura em máquinas
Freqüentemente quantificado	Exige necessariamente a mediação humana	Freqüentemente tácito
Facilmente transferível		De difícil transferência

FONTE: Davenport, 2000, p. 18.

Davenport em uma abordagem sobre o gerenciamento de informações, diz que o investimento apenas em novas tecnologias não basta. Os administradores precisam de uma perspectiva com maior visão nos ambientes internos e externos a organização, podendo assim assimilar alterações repentinas no mundo dos negócios e se adaptarem as mutantes realidades sociais.

Essa abordagem é chamada de Ecologia da Informação, a qual enfatiza o ambiente da informação em sua totalidade, levando em conta os valores e as crenças empresariais sobre informação (cultura); como as pessoas realmente usam a informação e o que fazem com ela (comportamento e processos de trabalho); as armadilhas que podem interferir no intercâmbio de informações (política); e quais os sistemas de informação já instalados apropriadamente (por fim então, a tecnologia).

Os administradores de TI na maior parte das empresas e/ou organizações pouco fazem em relação às necessidades dos usuários finais.

Procuram resolver com tecnologia problemas informacionais, quaisquer que sejam estes problemas, muitos dos quais resultam do pequeno relacionamento entre pessoas e informação, e não das falhas de software ou de usuários finais.

Segundo Davenport (1998) é indiscutível o aumento da tecnologia da informação nas organizações, e esta pode ser uma força poderosa para mudar o modo como fazemos nosso trabalho.

A característica-chave da revolução do computador foi aumentar, e não reduzir, a importância das pessoas para os sistemas de informação. As pessoas facilitam a inclusão de informações em computadores pela definição, análise, criação, aconselhamento, manutenção e gerenciamento de recursos de informacionais. (DAVENPORT, 1998. p. 140)

A tecnologia, incluindo computadores, redes de comunicação e softwares, tornou-se não apenas uma ferramenta para administrar a informação, mas também um setor vigoroso em si mesmo.

Porém, a informação ou ao menos o uso efetivo dela não cresceu na mesma proporção, houve um prejuízo enorme nas empresas de software, estes, devida utilização inadequada ou pura e simples falta de uso da primeira.

2.1.2 O crescimento informacional.

A informação tornou-se uma necessidade crescente para qualquer setor da atividade humana, é indispensável mesmo que a sua procura não seja ordenada ou sistemática, mas resultante apenas de decisões casuísticas e/ou intuitivas.

A informação tornou-se tão importante que Drucker (1993) defende o primado da informação com a base e a razão para um novo tipo de gestão, em que em curto prazo se perspectiva a troca do binômio capital/trabalho pelo binômio informação/conhecimento como fatores determinantes no sucesso empresarial.

Caminha-se para a sociedade do saber onde o valor da informação tende a suplantar a importância do capital. A informação e o conhecimento são a chave da produtividade e da competitividade.

Os dois componentes básicos para o sucesso de uma estratégia de informação são a escolha da equipe e o mapeamento da informação dentro da organização (DAVENPORT, 2000, p. 281).

A gestão moderna exige que a tomada de decisão seja feita com o máximo de informação. O conhecimento adquirido deixa de ser suficiente, uma vez que o meio ambiente empresarial onde as empresas operam apresenta características diferentes daquelas a que estavam habituados e é bastante turbulento.

Se em ambientes mais estáveis a informação assumia o papel de redutora da incerteza, cada vez mais a atualização se apresenta como um fator crítico de sucesso.

2.2 MONITORAMENTO DA INFORMAÇÃO.

Organizações possuem dificuldades em entender a diferenciação de dados e informações, esse é o ponto onde elas se confundem e os processos começam a não dar certo.

2.2.1 Uso estratégico da informação.

McGee e Prusak (1994) apontam essas diferenças afirmando que a informação, não se limita a dados coletados, mas sim dados coletados, organizados, ordenados aos quais são atribuídos significados e conteúdo.

Os autores também afirmam que dados podem ser considerados e discutidos em separado, enquanto que a informação deve ser discutida no contexto dos usuários e

responsável por decisões específicas, ou seja, informação representa dados em uso, e esse uso implica em usuário.

2.2.2 A análise da informação.

Atualmente, na Era da Informação, um número grande de organizações e/ou empresas está vivendo o que se chama Caos, devido ao grande número de informações geradas dentro das empresas, o que torna difícil o processo de organização das mesmas.

Para Terra (2000) a análise da informação é uma excelente estratégia para monitoramento, pesquisa e desenvolvimento em todos os ramos do conhecimento.

O desenvolvimento científico e tecnológico mundial tem crescido enormemente nas últimas décadas. Uma das mais claras manifestações desse crescimento espetacular é o surgimento de um imenso número de veículos e meios de divulgação voltada à comunidade técnico-científica.

Deve-se também registrar a crescente especialização destes meios, que desdobram uma área de conhecimento em várias unidades, por um lado facilitando a busca por meio da divisão, mas, ao mesmo tempo, dificultando-a pela pulverização de cada assunto em domínios específicos.

A realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento, como aquelas executadas em laboratórios universitários, requer um trabalho sistemático de monitoramento e prospecção das áreas de conhecimento principais e correlatas às suas atividades.

2.2.3 Fluxo informacional.

Baseado em Silva (2007) cada organização tem um fluxo de informação que lhe é peculiar e este fluxo é objeto importante da GI que deve mapeá-lo, identificando pessoas, fontes de informação, tecnologia utilizada, produtos e serviços, compondo esse conjunto estruturado de atividades relativas à forma como informação e conhecimentos são obtidos, distribuídos e utilizados.

Todas as etapas e atores do fluxo de informação precisam ser identificados e nomeados a fim de detectar as influências que exercem sobre o processo e antever problemas que possam surgir.

Para que isto se realize, a GI deve se apoiar em políticas organizacionais que propiciem a sintonia e o inter-relacionamento entre as unidades ou setores da

instituição. Esta é uma condição imprescindível para que os procedimentos direcionem os fluxos de informação para a gestão.

Além das pessoas, diferentes recursos de informação são mobilizados para que a gestão cumpra a sua função.

Esses recursos compreendem: tecnologia da informação, fontes, serviços e sistemas de informação. Portanto, a GI adere-se não apenas aos processos de organização da informação, mas também às necessidades de informação; centram-se nos fluxos e ações referentes à informação, e não somente nos sistemas de informação.

A GI refere-se ao conhecimento que pode ser coletado, processado e administrado, por isso incorporada às amplas questões que a Gestão do Conhecimento compreende.

Nesta perspectiva a informação é um importante ativo para o compartilhamento do conhecimento nas organizações.

2.2.4 A informação tratada.

Para Araújo Jr. (1998) a informação para o cliente é definida como a informação voltada para o perfil de interesse do cliente/usuário da organização e em consonância com a proposta e capacidade da empresa. Estes tipos de informação devem ser utilizados para viabilizar a prestação de serviços.

Neste ponto do capítulo observa-se que a informação obtida dos pontos mapeados no Sistema Computacional da COPEL - XA-21 é fundamental para a construção do banco de dados. Os tipos de informação relevantes para a construção do BD foram mapeados dos pontos críticos do sistema, concentrando-se no controle de tensão e controle de carregamento em equipamentos elétricos do sistema elétrico sob a responsabilidade da COPEL.

2.3 GESTÃO DA QUALIDADE.

Segundo Valls (2004) que se espelha na NBR ISO 9000, gestão da qualidade é o conjunto de “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que diz respeito à qualidade” Em relação ao conceito da palavra qualidade, esse se relaciona ao atendimento das exigências dos clientes.

Neste projeto seguiremos o conceito básico apresentado pela NBR ISO 9000, que define qualidade como “grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000:7).

A partir dessa definição, pode-se resumir gestão da qualidade, portanto, como a forma de gestão de uma organização, definida pela alta direção, tendo como base as necessidades dos seus clientes, a identificação de requisitos de qualidade do produto ou serviço, no estabelecimento de um planejamento para que esse padrão seja atingido e na constante busca pela melhoria, em todos os seus aspectos, visando à satisfação dos clientes e a eficácia da organização.

Os princípios de gestão da qualidade podem ser utilizados pela alta direção para conduzir a organização à melhoria do seu desempenho.

A seguir, são apresentados alguns desses princípios, tendo sido extraídos na íntegra da NBR ISO 9000 publicada em dezembro de 2000:

2.3.1 Foco no cliente.

Organizações dependem de seus clientes, portanto, é recomendável que atendam às necessidades atuais e futuras do cliente, os seus requisitos e procurem exceder as suas expectativas.

2.3.2 Liderança.

Líderes estabelecem a unidade de propósito e o rumo da organização. Convém que eles criem e mantenham um ambiente interno, no qual as pessoas possam estar totalmente envolvidas no propósito de atingir os objetivos da organização.

2.3.3 Envolvimento de pessoas.

Pessoas de todos os níveis são a essência de uma organização, e seu total envolvimento possibilita que as suas habilidades sejam usadas para o benefício da organização.

2.3.4 Abordagem de processo.

Um resultado desejado é alcançado mais eficientemente quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo.

2.4 SISTEMA COMPUTACIONAL DA COPEL – XA21.

Baseado na Instrução de Operação - ITP 050901-299 (2003) o Sistema Computacional do Centro de Operação do Sistema (XA-21) faz o controle, supervisão e monitoramento dos dados e informações coletadas nas Unidades Terminais Remotas (UTR's) situadas em Subestações e Usinas Hidroelétricas da empresa, os dados trafegam pela infovia, ou seja, cabos de fibra ótica utilizando a rede de transmissão e distribuição de energia elétrica da empresa.

Os dados e informações provindos das instalações da empresa chegam ao Centro de Operação do Sistema e são coletados pelo front-end que faz a conexão entre as UTR's das instalações da empresa e o Sistema Computacional da Copel (XA-21 COS).

Após a etapa inicial de coleta os dados são armazenados em um banco de dados ORACLE e distribuídos para as Workstations. Distribuídas da seguinte forma: a) Operação em Tempo Real; b) Geração; c) Transmissão; d) Supervisão; e) Apoio, f) Gerência do COS; g) Pré-Operação; h) Pós-Operação; i) Estudos Elétricos do COS; j) Setor de Proteção em equipamentos elétricos; etc.

As inovações tecnológicas em sistemas de automação provocaram a implantação de sistemas computacionais em toda a rede da empresa. A infovia, ou seja, o enlace dos cabos de fibra ótica faz a conexão entre os Centros de Operação e as instalações da COPEL. Desta forma, os dados podem ser coletados, filtrados e supervisionados e as informações chegam aos sistemas de supervisão em tempo real, podendo ser analisados para tomadas de decisão no caso de ocorrências no sistema elétrico de potência (SEP).

A representação gráfica do Sistema Computacional da COPEL – XA-21 pode ser visualizado na figura 3 no anexo 1.

2.4.1 Dispositivos do sistema.

O termo “dispositivo” significa qualquer elemento, equipamento ou parte de equipamento (geralmente uma peça de eletrônica) que compõe o sistema computacional e o subsistema de Aquisição de Dados e Controle (DAC), como por exemplo, um computador, um controlador de comunicação ou um controlador de painel mímico.

Controle de Dispositivos: Todos os dispositivos selecionáveis nas telas de controle do sistema computacional são controláveis, bastando selecionar o dispositivo e executar a opção de controle.

A representação gráfica pode ser visualizada na figura 4 no anexo 2.

2.4.1.1 Dispositivos principais do sistema (SSC-XA21).

O sistema computacional do Centro de Operação do Sistema – COS (COPEL) é composto pelos seguintes dispositivos: Computadores de Processamento; Computadores de Consoles; Controladores de Rede [(Network Interface Units (NIU); Controladores de Discos e Impressoras)].

2.4.1.2 Dispositivos do subsistema de aquisição de dados e controle. (DAC).

O subsistema de aquisição de dados e controle (DAC) é composto pelos seguintes dispositivos: Controladores de Comunicação (RCCs); Canais de Comunicação dos RCCs; Adaptadores de Barramento VME Dual (VDBAs); Unidades Terminais Remotas (UTRs); Dispositivos de Tempo e Frequência (T&F); Controladores do Quadro Vídeo-Wall; Controladores Painel Digital (onde ficam os Mostradores Numéricos); Controladores de Chaves (dos canais de comunicação); Controladores de Modems; Controladores e Monitores de Gabinete (DPMs) e Dispositivos do Barramento VME. A representação gráfica pode ser visualizada na figura 5 no anexo 3.

O subsistema DAC mantém cálculos estatísticos sobre os dispositivos ligados a ele. Estes dados se referem a contabilização de mensagens trocadas com os dispositivos, erros de comunicação e outros.

Os programas do DAC atualizam as estatísticas de dispositivos em intervalos predefinidos. A cada atualização, os dados de estatística são copiados para as páginas de estatística de dispositivos enquanto os programas que fazem a estatística continuam calculando os valores continuamente.

A qualquer instante, o usuário pode solicitar uma atualização imediata da estatística, usando o comando Update Stats. Para saber o valor mais atual de estatística de um dispositivo (neste exemplo, uma Remota) deve-se tomar o procedimento conforma a figura 6 no anexo 4.

2.4.1.3 Solicitação de varredura no sistema.

As solicitações de varredura são comandos de leitura de dados das remotas, referentes a estados, analógicos e acumuladores. Quando executamos uma solicitação de varredura em um canal de comunicação, o resultado é que a solicitação de varredura é enviada a todas as remotas ligadas ao canal de comunicação. Quando executamos uma solicitação de varredura em um RCC, como resultado todas as remotas ligadas a todos os canais do RCC recebem a solicitação de varredura. A solicitação de varredura pode ser visualizada na figura 7 no anexo 4.

2.5 A COPEL, O COS E O CENÁRIO DO SETOR ELÉTRICO NACIONAL.

Segundo o Departamento de História do PR (1994) a história da Companhia Paranaense de Energia se confunde com o crescimento econômico do Estado do Paraná. Criada em outubro de 1954 é a maior empresa do Paraná atuando com tecnologia de ponta nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia, além de telecomunicações.

Opera um abrangente e eficaz sistema elétrico com parque gerador próprio de usinas, linhas de transmissão, subestações, linhas e redes elétricas do sistema de distribuição e um moderno e poderoso sistema óptico de telecomunicações que integra as principais cidades do Estado, para tal operação é detentora de um sistema óptico de telecomunicações (Infovia do Paraná) com 5.255 km de cabos OPGW instalados nos anéis principais e radiais urbanos que totalizam 6.336 km, alcançando 188 cidades do Estado.

Efetua em média, mais de 70 mil novas ligações a cada ano, atendendo praticamente 100% dos domicílios nas áreas urbanas e passa de 90% nas regiões rurais.

Hoje as usinas, linhas de transmissão e de distribuição da COPEL irradiam luz e oferecem conforto e paz social para todo Paraná e Estados vizinhos.

Este cenário de progresso vem sendo conquistado ao longo de cinco décadas, com base no potencial hidráulico, no domínio tecnológico e, principalmente, no espírito empreendedor e na capacidade criativa do seu quadro técnico, profissional e administrativo.

A Companhia Paranaense de Energia (COPEL), é constituída por quatro subsidiárias: a Copel Geração e Transmissão S.A. e a Copel Distribuição S.A. são responsáveis pela energia, principal setor de atuação da empresa.

Abrindo um novo leque de possibilidades para seus consumidores, a Copel Telecomunicações S.A., traz o nome da Copel para o disputado e altamente promissor ramo das telecomunicações. Com a Copel Participações S.A., a empresa estende sua atuação baseada na qualidade aos ramos de saneamento, tecnologia para o desenvolvimento e gás canalizado, entre outros. O organograma pode ser visualizado na figura 8 no anexo 5.

2.5.1 História do COS.

Historicamente o Centro de Operação do Sistema (COS-COPEL) teve o início de suas atividades em junho de 1968 aproximadamente 40 anos atrás, quando foi criada uma sala de comando na Subestação de Campo Comprido. Houve a necessidade de contratação e treinamento de profissionais para assumir a função de operador do Despacho de Carga.

A denominação da área era Despacho Regional Centro. No mesmo ano foi criado o Despacho Regional Norte, na sala de comando da Subestação de Apucarana.

Em 1972, a COPEL optou por extinguir os Despachos Regionais ficando somente com o Despacho de Carga sediado em Curitiba, na Subestação Campo Comprido.

A partir de agosto de 1979 o Despacho de Carga passou a operar o sistema das instalações do prédio da Rua Padre Agostinho já considerado na época a sede definitiva.

O primeiro Sistema de Supervisão e Controle foi adquirido da empresa americana Harris Computadores, impressoras, leitoras e gravadoras de cartões, entre outros acessórios, compunham um moderno sistema de controle digital na época.

Segundo o SORRISO (2008) o Centro de Operação do Sistema (COS) é a área responsável pela coordenação, supervisão e controle da operação do sistema elétrico da COPEL, através de ações de supervisão e controle em subestações de tensão maior ou igual a 69 kV e agindo numa hierarquia operacional com os outros órgãos operacionais da empresa e do Sistema Interligado Nacional.

Busca a excelência no suprimento de energia garantindo sua qualidade e integridade. A vigilância e o monitoramento feitos pelo COS são prestados em regime permanente, 24 horas por dia, todos os dias.

É considerado o principal órgão a nível operacional na empresa, têm as funções de organizar, estruturar, integrar, coordenar, supervisionar e tele-comandar instalações da Rede de Operação do sistema elétrico Paranaense sob a sua responsabilidade.

2.5.2 Análise do cenário do setor elétrico Nacional.

Com o passar dos anos ocorreram os avanços políticos, sociais, tecnológicos e econômicos.

A explosão informacional fez com que as organizações mudassem a maneira de administrar os seus diversos níveis estruturais.

As mudanças foram necessárias para a sobrevivência das organizações, a partir daí vieram às implantações de novos processos de gestão em recursos humanos, gestão da informação, sistemas de informação, processos de automação, aquisição de equipamentos de hardware e inovações na área tecnológica.

Entretanto, as mudanças também chegaram ao modelo de operação do setor elétrico Brasileiro, a partir do ano 2000 no governo do Sr. Fernando Henrique Cardoso foi criado o Operador Nacional do Sistema (ONS) um órgão privado sem fins lucrativos para gerir os procedimentos operacionais do setor.

O ONS responde hierarquicamente para a agência reguladora do setor a Agência Nacional e Energia Elétrica (ANEEL).

Porém, o setor ficou mais burocrático, a princípio a centralização do poder não foi benéfica, devido à lentidão nos processos implantados.

Houve a abertura do mercado, causando a venda de muitas estatais para o setor privado, o que provocou o fechamento de vários centros de operação no país.

As atribuições dos centros de operação reduziram naturalmente, porque algumas foram assumidas pelos Centros Regionais do ONS.

O poder de decisão dos centros de operação foi minimizado descaracterizando as principais empresas do setor.

As mudanças causaram divisão interna de ativos nas empresas, na contabilização de ativos também ocorreu divisão de recursos humanos, pessoas foram transferidas de setores e de localidades, a princípio foi um caos operacional.

Há pouco tempo atrás vimos o caos instalado no controle do espaço aéreo, coisa parecida poderia ocorrer no controle de operação do setor elétrico Nacional.

Hoje o Sistema Interligado Nacional (SIN) está consolidado pela força das empresas e também pelo processo evolutivo do consumo de energia elétrica.

As empresas continuaram investindo no setor construindo Usinas (Fontes de energia) e Linhas de Transmissão.

Na atualidade, as Linhas de Transmissão podem ser consideradas reservatórios hidráulicos virtuais, devido à possibilidade da transmissão de energia entre regiões com maior percentual de reserva de volume útil em suas barragens para outras regiões menos favorecidas.

2.5.3 As instalações da empresa, a origem dos dados e a sua transmissão.

O sistema elétrico da COPEL é composto por usinas hidrelétricas, uma usina térmica, linhas de transmissão, linhas de distribuição e cabos de fibra ótica (Infovia) para a transmissão de dados. A fibra ótica (Infovia) é o elo entre as instalações da COPEL e o Centro de Operação do Sistema

Os dados trafegam em alta velocidade produzindo comunicação eficaz e fundamental para que a operação do sistema seja confiável e satisfatória.

Os dados têm origem nas instalações da empresa, ou seja, nas Usinas e Subestações com nível de tensão maior ou igual a 69KV.

As instalações da empresa têm um componente importante de transmissão de dados que são as Unidades Terminais Remotas (UTR's), estas têm a função de coletar os dados produzidos nas usinas e subestações e transmitir os dados para o Centro de Operação do Sistema.

2.5.4 As inovações tecnológicas.

As inovações tecnológicas em sistemas de automação provocaram a implantação de sistemas computacionais em toda a rede da empresa.

O sistema óptico de telecomunicações (Infovia do Paraná) com 5.054 km de cabos OPGW instalados nos anéis principais e radiais urbanos (cabos auto-sustentados) que totalizam 5.571 km, alcançando 181 cidades do Estado.

A Infovia, ou seja, o enlace dos cabos de fibra ótica faz a conexão entre os Centros de Operação e as instalações da COPEL.

Desta forma os dados podem ser coletados, filtrados e supervisionados e as informações chegam aos sistemas de supervisão em tempo real, podendo ser analisadas para tomadas de decisão no caso de ocorrências no sistema elétrico de potência (SEP).

Para que haja a interface entre os dados providos das instalações da empresa foi necessária à implantação de processo de automação, todas as Usinas Hidrelétricas e Subestações são dotadas do componente principal desse processo que é a unidade terminal remota (RTU), as quais fazem a interface com o front-end do Sistema Computacional da Copel (XA-21), localizado no Centro de Operação do Sistema (COS) em Curitiba.

2.5.5 A captação de dados pelo Sistema Computacional da Copel (XA-21).

Os dados trafegam no sentido CAMPO para o COS, ou seja, Unidades Terminais Remotas das instalações para o XA-21, entram no sistema através do front-end e são armazenados num bando de dados ORACLE.

O XA-21 processa os dados e os remete para as Workstations das equipes de trabalho do Centro de Operação do Sistema. Os dados são visualizados nas telas das Workstations, ou seja, a lista de eventos (eventlog) é preenchida com informações do sistema elétrico da COPEL. Destas informações a equipe de Operação em Tempo Real supervisiona, controla e coordena ações a serem tomadas pelas equipes de operação no interior do Estado.

Nas situações normais e de contingência as equipes de operação ficam 24 horas monitorando a informação, as quais são fundamentais para o bom funcionamento do sistema elétrico Paranaense. Não obstante, as interligações com Estados vizinhos repercutem diretamente nas contingências operacionais do Estado e vice-versa.

2.6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

Para Laudon e Laudon (1999), é necessário conhecer os Sistemas de Informação porque existe a clareza que a sociedade terá que organizar mercados globais, corporações internacionais e forças de trabalho multinacionais.

Os desafios colocados por novos clientes, concorrência, tecnologia, relações políticas, condições econômicas, regulamentações governamentais e aspectos sindicais pedem muitos tipos de mudanças, tais como técnicas mais aperfeiçoadas

de produção, novos produtos e serviços, novos sistemas administrativos e novas habilidades de empregados.

Deve-se então, saber como identificar problemas e oportunidades e como usar os SI para aumentar a capacidade de reação da organização.

Portanto, sua eficácia profissional autônoma ou não, a sua carreira, sua renda, dependerá de como você se dedica à tarefa de compreender os sistemas de informação.

2.6.1 Componentes básicos de um SI.

Segundo Laudon e Laudon (1999) um SI pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

Os SI contêm informação sobre pessoas, lugares e objetos de interesse, no ambiente ao redor da organização e dentro da própria organização.

Os SI essencialmente transformam fluxo de trabalho de uma empresa, ajudando empregados ou gerentes a tomar decisões, analisar e visualizar assuntos complexos e resolver outros tipos de problemas, estes também fazem isso através de um ciclo de três atividades básicas: entrada, processamento e saída.

Um Sistema de Informação Baseado em Computador usa a tecnologia de computação para executar parte das funções de processamento de um sistema de informação e também algumas das funções de entrada e saída.

Contudo, não é aceitável descrever um sistema de informação apenas em termos de computadores.

Um sistema de informação é uma parte integrante de uma organização e é um produto de três componentes: organizações, pessoas e tecnologia.

Não se pode entender ou usar sistemas de informação em empresas de forma eficiente sem o conhecimento de suas dimensões em termos de organização e de pessoas, assim como de suas dimensões técnicas.

2.6.2 Organizações.

Para Manãs (1999) as organizações moldam os sistemas de informação de várias formas óbvias.

Empresas são organizações formais que consistem em unidades especializadas com divisões nítidas de mão-de-obra, detêm em seu corpo de funcionários empregados especialistas, ou seja, empregados treinados para diferentes funções profissionais como vendas, produção, recursos humanos e finanças.

As organizações são hierárquicas e estruturadas, os empregados de uma firma são dispostos em níveis crescentes de autoridade nos quais cada pessoa deve responder a alguém acima dela.

Os níveis mais altos da hierarquia consistem na gerência, e os níveis mais baixos são os empregados não-gerenciais.

2.6.3 Pessoas.

As pessoas usam informações vindas de sistemas baseados em computadores em seus trabalhos, estas são integradas no ambiente organizacional de empresas e/ou corporações.

Elas são solicitadas a introduzir dados no sistema, colocando-os diretamente ou colocando os dados em um meio que o computador possa interpretar. Os empregados necessitam de treinamento especial para fazer suas tarefas ou usar eficientemente os sistemas de informação.

Suas atitudes a respeito de seus empregados, empregadores ou da tecnologia de computação podem ter um efeito poderoso sobre sua capacidade de usar os sistemas de informação de modo produtivo.

Em se tratando de ergonomia, faz-se referência à interação das pessoas e das máquinas no ambiente de trabalho. Inclui a descrição das funções, questões de saúde e a forma nas quais as pessoas interagem com os SI e representa um forte suporte para a moral, produtividade e receptividade dos empregados aos SI.

A interface com o usuário, ou ainda, aquelas partes de um sistema de informação com as quais as pessoas devem interagir, tais como relatórios ou terminais de vídeo, também têm grande influência na eficiência e na produtividade dos empregados.

2.6.4 Tecnologia.

Segundo Manãs (1999) a tecnologia é o meio pelo qual os dados são transformados e organizados para uso das pessoas.

Um SI pode ser um sistema manual, usando somente a tecnologia do lápis e papel (exemplificando o sistema temos a pasta de um professor que contém os registros e notas de seu curso).

Todavia, os computadores substituíram a tecnologia manual de processamento de grandes volumes de dados e de trabalhos complexos de processamento.

Os computadores podem executar milhões e até mesmo centenas de milhões de instruções por segundo, completando em questão de segundos uma tarefa que poderia levar anos para ser feita manualmente.

Os computadores também podem trabalhar por um tempo maior do que um ser humano de forma constante e confiável.

Os SI descritos neste texto são baseados em computadores; isto quer dizer que eles se baseiam em alguma forma de tecnologia de computação para entrada, saída, processamento e armazenamento de dados.

2.6.5 O hardware.

Para Laudon e Laudon (1999) é o equipamento físico usado para as tarefas de entrada, processamento e saída em um sistema de informação. Consistem na unidade de processamento do computador e nos vários dispositivos de entrada, saída e armazenamento, além de meios físicos que interligam esses dispositivos.

2.6.6 O software.

Baseado em Laudon e Laudon (1999) o software do computador consiste em instruções pré-programadas que coordenam o trabalho dos componentes do hardware para que executem os processos exigidos por cada sistema de informação.

Sem o Software, o computador não saberia o que fazer e como e quando executar. Consiste em programas que se relacionam, os quais são grupos de instruções para executar tarefas específicas de processamento.

2.6.7 A tecnologia de armazenamento.

Organizar e armazenar os dados utilizados por uma empresa é um poderoso determinante de utilidade e disponibilidade dos dados.

A tecnologia de armazenamento inclui os meios físicos para armazenar dados, como discos magnéticos ou óticos, ou fitas, assim como o software que rege a organização de dados nesses meios físicos.

O Banco de Dados é um dos principais suportes para armazenamento de dados e pode ser definido como um conjunto de dados devidamente relacionados.

2.6.8 A tecnologia de comunicações.

É usada para conectar partes diferentes do hardware e para transferir dados de um ponto a outro, via redes.

Uma rede liga dois ou mais computadores entre si para transmitir voz, dados, imagens, sons e vídeo ou para compartilhar recursos tais com uma impressora.

A tecnologia de comunicações consiste em meios físicos e software que suportam a comunicação via meios eletrônicos.

2.7 ENGENHARIA DE SOFTWARE.

Segundo Pressmann (2002) software de computadores é o produto que os engenheiros de software projetam e constroem. Abrangem programas que executam em computadores de qualquer tamanho e arquitetura, documentos que incluem formas impressas e virtuais de dados que combinam números e texto, mas também incluem representações de informação em figuras, em vídeo e em áudio.

A construção do Software é responsabilidade dos Engenheiros de Software, os quais são utilizados de forma virtual por pessoas do mundo industrializado direta ou indiretamente. A importância do Software é relevante porque afeta praticamente todos os aspectos de nossas vidas e tornou-se difundido no nosso comércio, na nossa cultura e nas nossas atividades do dia-a-dia.

O software de computador é construído como se constrói qualquer produto bem sucedido. Aplica-se um processo que leva a um resultado de alta qualidade, que satisfaz as necessidades das pessoas que vão usar o produto. Portanto, se aplica uma abordagem de engenharia de software.

O produto do trabalho do ponto de vista do Engenheiro de Software é o conjunto de programas, documentos e dados que compõem um software de computador, mas do ponto de vista do usuário, o produto do trabalho é a informação resultante, que de algum modo torna melhor o mundo do usuário.

Na atualidade, o software assume um duplo papel, ele é o produto e ao mesmo tempo o veículo para entrega do produto. Como produto ele disponibiliza o potencial de computação presente no computador ou mais amplamente numa rede de computadores acessível pelo Hardware local.

Quer resida em telefone celular quer opere um computador de grande porte, o Software é um transformador de informação, produzindo, gerando, adquirindo, modificando, exibindo, ou transmitindo informação, que pode ser tão simples como único bit ou tão complexa como uma apresentação em multimídia.

Quando o Software é utilizado como veículo para entrega do produto, este age como uma base para controle do computador (sistemas operacionais), para a comunicação da informação (redes) e para a criação e o controle de outros programas, ou seja, ferramentas e ambientes de software.

O software entrega o mais importante produto da nossa época, a informação.

O software transforma dados pessoais de modo que possam ser mais úteis em determinado contexto; gera informações comerciais para melhorar a competitividade; fornece um por tal para as redes de informação no âmbito mundial e proporciona os meios para obter informações em todas as suas formas.

A importância dos softwares dos computadores tem passado por mudanças significativas em pouco mais de 50 anos.

Melhora surpreendentemente no desempenho do hardware, profundas modificações na arquitetura de computadores, aumento significativo na memória e na capacidade de armazenamento, e uma variedade de opções incomuns de entrada e saída, levou a sistemas baseados em computador mais sofisticados e complexos.

Sofisticação e complexidade podem produzir magníficos resultados quando um sistema é bem sucedido, mas também podem causar enormes problemas para quem precisa construir sistemas complexos.

2.8 SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS.

Para Date (2003) um sistema de banco de dados é basicamente apenas um sistema computadorizado de manutenção de registros.

O banco de dados, por si só, pode ser considerado como o equivalente eletrônico de um armário de arquivamento; ou seja, ele é um repositório ou recipiente para uma coleção de arquivos de dados computadorizados.

Sistemas de Banco de Dados são concebidos para gerenciar grandes quantidades de informação. O gerenciamento dos dados envolve tanto a definição de estruturas para armazenamento da informação como a provisão de mecanismos para manipulá-la

Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD ou DBMS – *Database Management System*) devem proporcionar a segurança das informações armazenadas no banco de dados, mesmo em caso de parada do sistema ou de tentativas de acessos desautorizados

Os usuários de um sistema podem realizar (ou melhor, solicitar que o sistema realize) diversas operações envolvendo tais arquivos, por exemplo:

Acrescentar novos arquivos ao banco de dados; Inserir dados em arquivos existentes; Buscar dados de arquivos existentes; Excluir dados de arquivos existentes; Alterar dados em arquivos existentes; Remover arquivos existentes do banco de dados.

2.8.1 Sociedade moderna e o uso de Banco de Dados.

Para Elmasri e Navathe (2005), os bancos de dados e os sistemas de bancos de dados se tornaram componentes essenciais no cotidiano da sociedade moderna. No decorrer do dia, a maioria de nós depara com atividades que envolvem alguma interação com os bancos de dados.

Os bancos de dados e a sua tecnologia estão provocando um grande impacto no crescimento do uso de computadores é viável que eles representam um papel crítico em quase todas as áreas em que os computadores são utilizados, incluindo negócios, comércio eletrônico, engenharia, medicina, direito, educação e as ciências da informação, para citar apenas algumas delas. A palavra banco de dados é tão comumente utilizada que primeiramente devemos defini-la.

Um banco de dados é uma coleção de dados relacionados, os dados são fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito. Esta definição anterior é muito genérica, no entanto, o uso de termo banco de dados é geralmente mais restrito.

2.8.2 Sistema de Banco de Dados.

É um sistema computadorizado cuja finalidade geral é armazenar informações e permitir que os usuários busquem e atualizem essas informações quando solicitar. As informações em questão podem ser qualquer coisa que tenha algum significado ao indivíduo ou à organização, a que o sistema deve servir, ou seja, qualquer coisa que seja necessária para auxiliar o processo geral das atividades desse indivíduo ou dessa organização.

a) O Banco de Dados possui propriedades implícitas, ou seja, um banco de dados representa alguns aspectos do mundo real, sendo chamado, às vezes de minimundo ou de universo de discurso. As mudanças no minimundo são refletidas em um banco de dados;

Um banco de dados é uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente. Uma organização de dados ao acaso (randômica) não pode ser corretamente interpretada como um banco de dados;

Um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados, atendendo a uma proposta específica. Possui um grupo de usuários definido e algumas aplicações preconcebidas, de acordo com o interesse desse grupo de usuários.

Baseado em Date (2003), um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados. O SGBD é um software de propósito geral que facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de banco de dados entre vários usuários e aplicações. A definição de um banco de dados implica especificar os tipos de dados, as estruturas e as restrições para os dados a serem armazenados em um banco de dados.

A construção de um banco de dados é o processo de armazenar os dados em alguma mídia apropriada controlada pelo SGBD. A manipulação inclui algumas funções, como pesquisas em banco de dados para recuperar um dado específico, atualização do banco para refletir as mudanças no minimundo e gerar relatórios dos dados. O compartilhamento permite aos múltiplos usuários e programas acessar, de forma concorrente, o banco de dados.

Outras funções importantes do SGBD são a proteção e a manutenção do banco de dados por longos períodos. A proteção inclui a proteção do sistema contra o mau

funcionamento ou falhas (crashes) no hardware ou software, e segurança contra acessos não autorizados ou maliciosos.

Um banco de dados típico pode ter um ciclo de vida de muitos anos, então, os SGBD devem ser capazes de manter um sistema de banco de dados que permita a evolução dos requisitos que se alteram ao longo do tempo.

b) Para Elmasri e Navathe (2005) em se tratando da criação do Banco de Dados o primeiro passo é identificar a forma de planejar a criação de banco de dados.

Esse planejamento é extremamente importante para a estabilidade de todo o sistema. Estudos indicam que quanto maior o tempo despendido no projeto do bando de dados, menor será o tempo despendido na manutenção do modelo.

Podemos comparar a criação de um sistema com a construção de um edifício. O projeto do banco de dados está para o sistema da mesma forma que a estrutura do prédio está para o edifício. Se não for dada a devida atenção ao desenho do banco de dados, pode-se comprometer todo o desenvolvimento do sistema.

É como construir um edifício utilizando uma base inadequada: um dia o edifício cairá. De outra forma, quanto maior for o tempo dedicado ao estudo das necessidades de informação do sistema em desenvolvimento, maior será o tempo economizado no desenvolvimento do sistema.

O sistema terá melhor qualidade e será mais fácil no futuro programar novas rotinas, procedimentos e agregar novas informações necessárias.

O processo de análise dos dados pressupõe três fases distintas e integradas: Modelo conceitual de dados; Desenho do banco de dados e Criação do banco de dados.

O objetivo de um banco de dados relacional é armazenar um grupo de objetos em um dicionário de dados, de forma a tornar rápida e segura a manipulação das informações contidas nesses objetos.

Como objetos, podemos entender tabelas, visões, índices e até mesmo procedimentos e funções que estejam armazenadas no banco de dados. O objeto de estudo a seguir será a tabela.

Para Date (2003) uma tabela pode ser entendida como um conjunto de linhas e colunas. As colunas de uma tabela qualificam cada elemento (no caso, a linha) com informações relacionadas ao objeto.

Utilizando esses conceitos, é possível armazenar dados em uma ou várias tabelas, dependendo do que e como desejamos as informações.

A abordagem Relacional é a utilização de conceitos de entidade e Relacionamento para criar as estruturas que irão compor o banco de dados. Partindo sempre da necessidade do usuário ou grupo de usuários do sistema, iniciamos a pesquisa das necessidades de informação desses usuários.

A definição do escopo do sistema é, portanto, importante para o início do trabalho de análise de dados.

É comum no início do desenvolvimento de um sistema que não se tenha a noção exata da tarefa a ser realizada. O maior erro nessa fase é admitir que já se sabe o que deve ser feito, seja por excelência anterior, seja por falta de tempo para conversar com os usuários do sistema.

Para minimizar esse problema, devemos criar uma estrutura gráfica que permita identificar as Entidades de um sistema e como estas se relacionam.

Nessa fase é importante saber quais informações são importantes para o sistema e o que deve ser armazenado. Esta representação gráfica dá-se o nome de Modelo de Dados.

Devemos notar que o Modelo de Dados dará suporte a toda a empresa, incorporando as informações necessárias para o andamento dos negócios. Ele será composto de Entidades e relacionamentos, daí ser conhecido por Modelo de Entidade x Relacionamento (MER).

O principal objetivo da Modelagem de Dados é desenvolver um modelo que, contendo entidades e relacionamentos, seja capaz de representar os requerimentos das informações do negócio.

Um dos principais problemas relacionados com bancos de dados é a redundância (repetição) das informações. Sempre que houver duas informações, nunca se saberá em qual delas pode confiar. Exatamente para evitar a redundância é que se cria uma série de tabelas no banco de dados, e não apenas uma. Naturalmente isso aumenta a complexidade da operação, mas traz uma enorme vantagem ao evitar a redundância.

Outro objetivo é a economia de espaço. Quando se admite a redundância, é muito comum ter que repetir nomes, descrições, datas, etc. Ao isolarmos essas informações em tabelas distintas e ao relacionarmos as tabelas por um código comum estamos economizando espaço de armazenamento.

Para Elmasri e Navathe (2005), a entidade é um agrupamento lógico de informações inter-relacionadas necessárias para a execução de atividades do sistema. Uma entidade normalmente representa um objeto do mundo real ou, quando não é, contém informações relevantes às operações da empresa.

Quando transporta ao modelo físico (ao banco de dados), chamamos a entidade de tabela. Uma entidade é entendida como um objeto concreto ou abstrato do sistema. São informações necessárias e que, portanto, devem ser armazenadas.

Os atributos são as informações básicas que qualificam uma entidade e descrevem seus elementos ou características.

Quando transpostos ao modelo físico (ao banco de dados), chamamos os atributos de campos ou colunas. Esses atributos devem representar o objeto na sua totalidade.

2.9 LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA (UML).

Segundo Rumbaugh et.all (1995) o problema do desenvolvimento de novos sistemas utilizando a orientação a objetos nas fases de análise de requisitos, análise de sistemas e design é que existe uma notação padronizada e realmente eficaz que abranja qualquer tipo que se deseje.

Cada simbologia existente possui seus próprios conceitos, gráficos e terminologias, resultando numa grande confusão, especialmente para aqueles que querem utilizar a orientação a objetos não só sabendo para que lado aponta a seta de um relacionamento, mas sabendo criar modelos de qualidade para ajudá-los a construir e manter sistemas cada vez mais eficazes.

A Linguagem de Modelagem Unificada (UML) é muito mais que a padronização de uma notação. É também o desenvolvimento de novos conceitos não normalmente usados. Por isso, o bom entendimento da UML não é apenas aprender a simbologia e o seu significado, mas também significa aprender a modelar orientado a objetos no estado da arte.

A UML foi desenvolvida por Grady Booch, James Rumbaugh, e Ivar Jacobson, eles possuem um extenso conhecimento na área de modelagem orientado a objetos já que as três mais conceituadas metodologias de modelagem na abordagem foram eles que desenvolveram. A UML é a junção do que havia de melhor nestas três metodologias adicionando novos conceitos e visões da linguagem.

A linguagem aborda o caráter estático e dinâmico do sistema a ser analisado levando em consideração, já no período de modelagem, todas as futuras características do sistema em relação a utilização de “packages” próprios da linguagem a ser utilizada, utilização do banco de dados bem como diversas especificações do sistema a ser desenvolvido de acordo com as métricas finais do sistema.

A UML é uma linguagem para a especificação, visualização, e construção de artefatos de sistemas de software bem como para modelagem de negócios. Representa também um coleção de “melhores práticas de engenharia” com sucesso comprovado na modelagem de sistemas grandes e complexos.

2.9.1 Os objetivos da UML.

A modelagem de sistemas (não apenas de software) usando os conceitos da orientação a objetos;

Estabelecer uma união fazendo com que métodos conceituais sejam também executáveis;

Criar uma linguagem de modelagem usável tanto pelo homem quanto pela máquina.

2.9.2 Uso da UML.

Para Booch et.all (1995) a UML é usada no desenvolvimento dos mais diversos tipos de sistemas. Ela abrange sempre qualquer característica de um sistema em um de seus diagramas e é também aplicada em diferentes fases do desenvolvimento de um sistema, desde a especificação da análise de requisitos até a finalização com a fase de testes.

O objetivo da UML é descrever qualquer tipo de sistema, em termos de diagramas orientado a objetos. Naturalmente, o uso mais comum é para criar modelos de sistemas de software, mas a UML também é usada para representar sistemas mecânicos sem nenhum software.

Baseado em Jacobson et. All (1995) abaixo segue relação de tipos diferentes de sistemas com suas características mais comuns:

a) Sistemas de Informação.

Armazenar, pesquisar, editar e mostrar informações para os usuários. Manter grandes quantidades de dados com relacionamentos complexos, que são guardados em bancos de dados relacionais ou orientados a objetos.

b) Sistemas Técnicos.

Manter e controlar equipamentos técnicos como de telecomunicações, equipamentos militares ou processos industriais. Eles devem possuir interfaces especiais do equipamento e menos programação de software de que os sistemas de informação, sistemas técnicos são geralmente real-time.

c) Sistemas Real - time Integrados.

Executados em simples equipamentos de hardware integrados a telefones celulares, carros, alarmes, etc. Estes sistemas implementam programação de baixo nível e requerem suporte real-time.

d) Sistemas Distribuídos.

Distribuídos em máquinas onde os dados são transferidos facilmente de uma máquina para outra. Eles requerem mecanismos de comunicação sincronizados para garantir a integridade dos dados e geralmente são construídos em mecanismos de objetos como CORBA, COM/DCOM ou Java Beans/RMI.

e) Sistemas de Softwares.

Definem uma infra-estrutura técnica que outros softwares utilizam. sistemas operacionais, bancos de dados, e ações de usuários que executam ações de baixo nível no hardware, ao mesmo tempo em que disponibilizam interfaces genéricas de uso de outros softwares.

f) Sistemas de Negócios.

Descreve os objetivos, especificações (pessoas, computadores, etc.) as regras (leis, estratégias de negócios etc.), e o atual trabalho desempenhado nos processos do negócio.

É importante perceber que a maioria dos sistemas não possui apenas uma destas características acima relacionadas, mas várias delas ao mesmo tempo. Sistemas de Informações de hoje, por exemplo podem ter tanto características distribuídas como real-time. E a UML suporta modelagens de todos estes tipos de sistemas.

2.9.3 Fases do desenvolvimento de sistema em UML.

Existem cinco fases no desenvolvimento de sistemas de software: análise de requisitos, análise, design (projeto), programação e testes.

Estas cinco fases não devem ser executadas na ordem descrita acima, mas concomitantemente de forma que problemas detectados numa certa fase modifiquem e melhorem as fases desenvolvidas anteriormente de forma que o resultado global gere um produto de alta qualidade e performance.

Segue relação e abordagem de cada fase do desenvolvimento de um sistema UML:

a) Análise de requisitos.

Segundo Furlan (1998) esta fase captura as intenções e necessidades dos usuários do sistema a ser desenvolvido através do uso de funções chamadas “use cases”.

Através do desenvolvimento de “use cases”, as entidades externas ao sistema em UML chamam-se de “atores externos que interagem e possuem interesse no sistema são modelados entre as funções que eles requerem, funções estas chamadas de “use cases”

Os atores externos e os “use cases” são modelados com relacionamentos que possuem comunicação associativa entre eles ou são desmembrados em hierarquia. Cada “use case” modelado é descrito através de um texto, e este especifica os requerimentos do ator externo que utilizará este “use case”.

O diagrama de “use cases” mostrará o que os atores externos, ou seja, os usuários do futuro sistema deverão esperar ao aplicativo, conhecendo toda a sua funcionalidade sem importar como esta será implementada.

A análise de requisitos também pode ser desenvolvida baseada em processos de negócios, e não apenas para sistemas de software.

b) Análise.

A fase de análise está preocupada com as primeiras abstrações (classes e objetos) e mecanismos que estarão presentes no domínio do problema.

As classes são modeladas e ligadas através de relacionamentos com outras classes, e são descritas no Diagrama de Classe.

As colaborações entre classes também são mostradas neste diagrama para desenvolver “use cases” modelados anteriormente. Estas colaborações são criadas através de modelos dinâmicos em UML.

Na análise, só serão modeladas classes que pertençam ao domínio principal do problema do software, ou seja, classes técnicas que gerenciem banco de dados, interface, comunicação, concorrência e outros não estarão presentes neste diagrama.

c) Design (Projeto).

Para Deboni (1998) na fase de design, o resultado da análise é expandido em soluções técnicas. Novas classes serão adicionadas para prover um infra-estrutura técnica: a interface do usuário e de periféricos, gerenciamento de banco de dados, comunicação com outros sistemas, dentre outros.

As classes do domínio dos problemas modeladas na fase de análise são mescladas nessa nova infra-estrutura técnica tornando possível alterar tanto o domínio do problema quanto a infra-estrutura. O design resulta no detalhamento das especificações para a fase de programação do sistema.

d) Programação.

Na fase de programação, as classes provenientes do design são convertidas para o código da linguagem orientada a objetos escolhida. Dependendo da capacidade da linguagem usada, essa conversão pode ser uma tarefa fácil ou muito complicada.

No momento da criação de modelos de análise e design em UML, é melhor evitar traduzi-los mentalmente em código. Nas fase anteriores, os modelos criados são o significado do entendimento e da estrutura do sistema, então, no momento da geração do código onde o analista conclua antecipadamente sobre modificações em seu conteúdo, seus modelos não estarão mais demonstrando o real perfil do sistema.

A programação é uma fase separada e distinta, onde os modelos são convertidos em código.

e) Testes.

Um sistema normalmente é rodado em testes de unidade, integração e aceitação.

Os testes de unidade são para classes individuais ou grupos de classes e são geralmente testados pelo programador.

Os testes de integração são aplicados já usando as classes e componentes integrados para se confirmar se as classes estão cooperando uma com as outras como especificado nos modelos.

Os testes de aceitação observam o sistema como uma “caixa preta” e verificam se o sistema está funcionando como o especificado nos primeiros diagramas de “use cases”.

O sistema será testado pelo usuário final e verificará se os resultados mostrados estão realmente de acordo com as intenções do usuário final.

2.9.4 Interface.

Segundo Booch et.all (1995) a interface é a coleção de operações utilizadas para especificar um serviço de uma classe ou componente, sem determinar sua implementação.

- a) Podem não incluir operações ou atributos;
- b) Todos os relacionamentos são permitidos;
- c) Uma classe ou componente podem depender de várias interfaces.

2.9.5 Domínios da Interface Gráfica.

Existem três domínios na Interface Gráfica:

- a) Domínio 1 - Modelo conceitual: o que o usuário deseja na sua interface;
- b) Domínio 2 - Modelo de representação: parte visível da interface pelo usuário;
- c) Domínio 3 - Modelo de Implementação: estrutura interna da interface, parte não visível pelo usuário e o Modelo de Informação: estrutura funcional do sistema, consistências e chamada a objetos de negócio.

2.9.6 Caso de Uso.

Um Caso de Uso representa uma unidade discreta da interação entre um usuário (humano ou máquina) e o sistema.

Um Caso de Uso é uma unidade de um trabalho significativo. Por exemplo: o "login para o sistema", "registrar no sistema" e "criar pedidos" são todos Casos de Uso.

Cada Caso de Uso tem uma descrição da funcionalidade que irá ser construída no sistema proposto.

Um Caso de Uso pode "usar" outra funcionalidade de Caso de Uso ou "estender" outro Caso de Uso com seu próprio comportamento.

Casos de Uso são tipicamente relacionados a "atores". Um ator é um humano ou entidade máquina que interage com o sistema para executar um significativo trabalho.

2.9.7 Classes.

A classe é a descrição de um tipo de objeto, na forma de um padrão estrutural. Descreve objetos em termos de propriedades e comportamento, não possui valores. Classe é o elemento abstrato que representa um conjunto de objetos.

2.9.8 Componentes.

Segundo Jacobson (1995) os componentes são a parte física e substituível de um sistema ao qual se adapta e fornece a realização de um conjunto de interfaces.

Componentes podem ser:

- a) Componente código fonte;
- b) Componente binário;
- c) Componente executável.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.

Neste tópico serão abordadas as classificações da pesquisa, as etapas da pesquisa e metodologia aplicada ao trabalho.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.

Para Gil (1999), a pesquisa é um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo.

Baseado em Silva e Menezes (2001), conforme sua natureza a pesquisa classifica-se como aplicada, tem cunho prático porque a conclusão do trabalho refere-se à implantação de um software produzido na Linguagem de Modelagem Unificada (UML) , o qual armazenará e recuperará as informações relevantes para o dia-a-dia das equipes que compõem o Centro de Operação do Sistema – COS.

Com base em Gil (1999) quanto aos procedimentos esta pesquisa inicialmente enquadra-se como documental e posteriormente de campo, onde serão refletidos os resultados obtidos na conclusão do trabalho em questão.

Segundo Gil (1999) em relação aos objetivos a pesquisa é classificada como exploratória, porque vai da literatura até o campo, onde investigará quais considerações são significantes e pertinentes a cerca o objeto do trabalho e do correto uso da informação.

O embasamento dos procedimentos da pesquisa é diversificado, podendo esta ser enquadrada dentro dos seguintes parâmetros: bibliográfica, documental, levantamento de dados e aplicada.

Portanto, é possível afirmar que a pesquisa busca o alinhamento da teoria e da prática visando um resultado positivo na inter-relação entre a proposição inicial do projeto, e a aplicabilidade deste quando concluído.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA E METODOLOGIA APLICADA.

Os procedimentos metodológicos estarão divididos em duas etapas levando em conta a pesquisa e a aplicabilidade do trabalho.

3.2.1 A Primeira etapa.

Está configurada no levantamento da literatura pertinente nas fontes de informação e da sua organização para a composição do trabalho.

3.2.2 A segunda etapa.

Está configurada no mapeamento dos dados dos pontos críticos do sistema e requisitos para a construção do software na Linguagem de Modelagem Unificada (UML) gerando a aplicabilidade ao trabalho.

3.2.2.1 Aplicabilidade do trabalho do Gestor da Informação.

No início do trabalho se comentou a respeito das empresas de grande porte que são detentoras de complexos sistemas de informação e grandes estruturas computacionais para armazenar informações vitais.

Assim, as funções do Gestor da Informação começaram a ter relevância quando foram executadas no planejamento e desenvolvimento do processo, ou seja, quando se direcionou e apontou os problemas existentes definindo o mapeamento de dados e informações que são tarefas inerentes ao perfil do profissional de GI.

A questão fundamental está relacionada com o mapeamento dos dados analógicos e informações relevantes do Sistema Computacional da COPEL (XA-21), os pontos a serem mapeados são referentes ao controle de tensão e controle de carregamento em equipamentos elétricos.

Quando limites operacionais são violados, dados e informações de ocorrências no sistema elétrico aparecem na tela de visão na lista de eventos (eventlog) do XA-21.

Os dados das ocorrências diárias chegam a 6.000 (seis mil) eventos, portanto, é necessário filtrar e mapear os pontos específicos podendo assim extrair da lista de eventos o que faz parte do escopo do trabalho.

3.2.2.2 Fluxo da informação atual no COS.

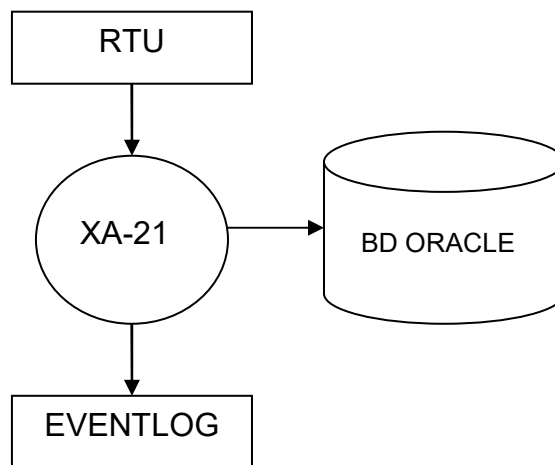
No contexto atual se verificou que o fluxo básico da informação parte do campo de uma Unidade Terminal Remota (RTU), entra no Sistema Computacional da Copel (XA-21) onde os dados são armazenados no BD Oracle e instantaneamente são gerados alarmes na lista de eventos (eventlog)

Desta breve descrição do fluxo informacional foi possível avaliar o contexto atual e constatar a necessidade informacional do COS no final do processo.

O problema está depois da geração dos alarmes na lista de eventos (eventlog) do XA-21, será necessário fazer a coleta, a análise, e a filtragem dos dados específicos para a construção do novo software

A figura 1 traz a visualização do fluxo básico da informação atual no COS.

FIGURA 1 – Fluxo básico da informação atual no COS.



FONTE: Iglesias (2008)

3.2.2.3 Fluxo da informação proposto para o COS.

A proposta do trabalho é o mapeamento de dados e informações relevantes para o sistema elétrico da COPEL, dados dos pontos das barras de tensão controladas referentes ao controle de tensão e pontos críticos do sistema relacionados com o controle de carregamento em equipamentos elétricos, cujos pontos são a base para o trabalho no dia-a-dia das equipes do COS.

O mapeamento dos pontos foi executado na página de limites de tensão e na página dos pontos críticos do sistema, ambas do XA-21.

3.2.3 Controle de tensão.

Tratando-se de controle de tensão foram extraídos os requisitos dos dados das telas da página de Limites de tensão (3.408) do XA-21, ou seja, as pré-condições

de referências do sistema elétrico sob responsabilidade da COPEL utilizando a divisão por nível de tensão:

- a) Barras de tensão controladas em 69KV;
- b) Barras de tensão controladas em 138KV;
- c) Barras de tensão controladas em 230 KV.

Os pontos mapeados podem ser visualizados no apêndice A.

3.2.4 Controle de carregamento em equipamentos elétricos.

O fluxo informacional referente ao controle de carregamento em equipamentos elétricos é equivalente ao fluxo informacional do controle de tensão. Os dados são coletados nas instalações da empresa e são transferidos para o Sistema Computacional da COPEL (XA-21 do COS).

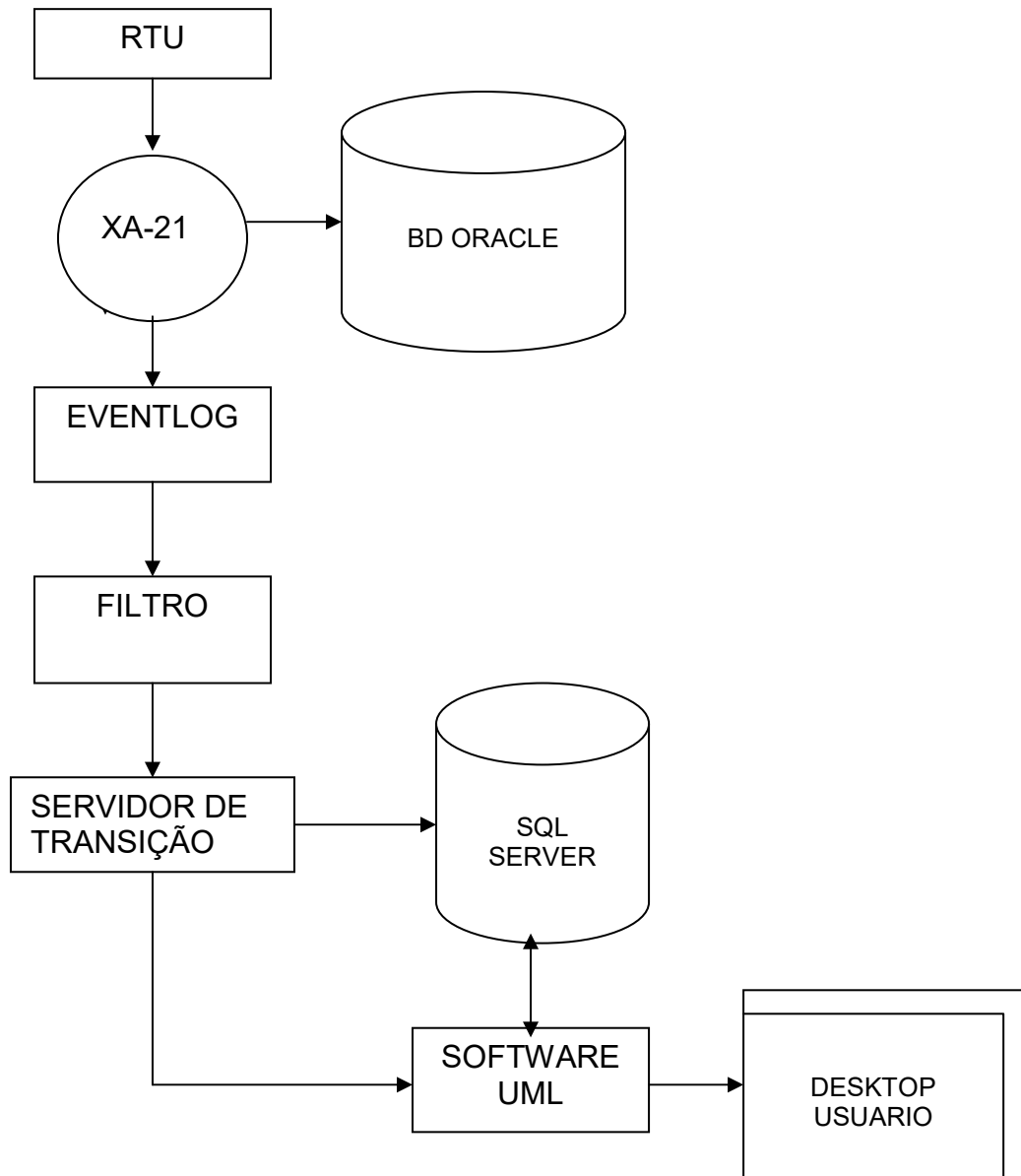
A diferença está nos requisitos dos dados mapeados, os dados estão disponíveis na página (3.621) do XA-21 referentes aos pontos críticos do sistema. Foram mapeados os seguintes dados:

- a) Transformadores A e B da SE-ADA;
- b) Transformadores ATF A e B da SE-BTA;
- c) Transformadores A, B e C da SE-CEL;
- d) Transformador A da SE-FOC;
- e) Transformadores 1 e 2 da SE-MED;
- f) Linha de transmissão CEL/CEU 138KV;
- g) Linha de Transmissão FOC/DVI 138KV;
- h) Linha de Transmissão LDA/ROS 138KV;

Os pontos mapeados podem ser visualizados no apêndice B.

O procedimento de coleta foi manual, desta forma, os pontos foram extraídos das páginas possibilitando a filtragem dos dados, informações e requisitos para que se possa sugerir nova proposta de um novo fluxo informacional para o COS, o que se pode visualizar na figura 2.

FIGURA 2 – Fluxo de informação proposto para o COS.



FONTE: Iglesias (2008)

O fluxo básico de informação e a proposta do fluxo de informação para o COS são idênticos tanto para o controle de tensão quanto para o controle de carregamento em equipamentos elétricos.

3.2.5 Controle de tensão e controle de carregamento em equipamentos elétricos.

O foco principal do trabalho é propor para a equipe de software do Centro de Operação do Sistema (COS-COPEL) o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de dados históricos tele-medidos pelo XA-21 para consulta e auxílio na tomada de decisão.

Os dados históricos são informações temporais (medidas e estados de equipamentos elétricos) que são coletadas a partir de unidades supervisoras em campo, necessárias para a correta operação do sistema elétrico do Paraná.

Todas as informações históricas necessárias para a execução do software estão contidas em um banco de dados relacional mantido pelo Sistema de Supervisão e Controle do COS. O banco de dados será somente uma ferramenta de consulta dos dados. O Sistema de Supervisão e Controle do COS não será diretamente utilizado.

3.2.5.1 Cenários de visualização e análise.

O software deverá trabalhar com cenários de visualização e análise. Um cenário é uma determinada coleção de pontos de dados históricos, e/ou eventos ocorridos em uma determinada data de início e fim.

3.2.5.1.1 Composição de cada ponto de dados histórico.

a) Estampa de tempo: Apresentação de leitura de dados em tempo real para o controle de tensão que é medido em kilovolt e leitura em tempo real do controle de carregamento em equipamentos elétricos que é medido em megavoltampere.

b) Número do ponto para análise: Número do ponto cadastrado no XA-21 tanto para controle de tensão quanto para o controle de carregamento em equipamentos elétricos.

c) Nome do ponto para análise: Localização geográfica do ponto de controle de tensão e/ou controle de carregamento em equipamentos elétricos, pode estar localizado em subestações, usinas, transformadores ou linhas de transmissão da empresa.

d) Taxa de amostragem do ponto de análise: A taxa de amostragem para o controle de tensão é dada pelo nível de tensão, ou seja, os níveis abordados de barras de

tensão de subestações que são: 69KV, 138KV e 230KV. A taxa de amostragem para o controle de carregamento em equipamentos elétricos é dada pela leitura de megavoltampere e/ou corrente do equipamento elétrico que pode ser um transformador ou linha de transmissão.

e) Medida e/ou estado de equipamento elétrico: Indicação de equipamento ligado ou desligado o que ter acontecido após anormalidade no controle de tensão ou no controle de carregamento do equipamento elétrico.

3.2.5.1.2 Composição das funcionalidades do software.

- a) Listar em forma tabular os eventos do sistema histórico do COS;
- b) Listar em forma tabular os estados de equipamentos elétricos do sistema histórico do COS;
- c) Listar em forma tabular as medidas analógicas do sistema histórico do COS;
- d) Exportar dados de cenários para outros aplicativos;
- e) Analisar e visualizar dados estratificados (sumarização, contagem, pontos relevantes, anomalias);
- f) Gerar gráficos das informações dos cenários com medidas analógicas do sistema histórico do COS;
- g) Gerar relatórios gerenciais.

As funcionalidades citadas servem para as equipes de apoio do COS confeccionar relatórios, gerar gráficos, contabilizar dados estratificados possibilitando o apoio a tomada de decisões, ou seja, registrar as ocorrências e não conformidades no sistema de gestão da qualidade e subsidiar solicitações de dados pela presidência da empresa, estes dados são fornecidos pela gerência do COS.

3.2.5.1.3 Requisitos não-funcionais.

É necessária permissão de acesso ao Banco de Dados do Sistema de Supervisão e Controle do COS, acesso permitido apenas para a equipe de software do COS.

3.2.6 Diagramas.

Foram elaborados os seguintes diagramas:

a) Diagrama de Caso de Uso.

O Diagrama de Caso de Uso descreve a funcionalidade proposta para o novo sistema. Retrata as atividades do negócio e quem as executa e define as transações que o sistema deve manipular.

O diagrama de Caso de Uso pode ser visualizado no anexo 6.

b) Diagrama de Classes.

Um diagrama de classes é uma representação da estrutura e relações das classes que servem de modelo para objetos.

É uma modelagem muito útil para o sistema, define todas as classes que o sistema necessita possuir e é a base para a construção dos diagramas de comunicação, sequência e estados.

O diagrama pode ser visualizado no anexo 7.

c) Diagrama de Componentes.

Diagrama de componentes da UML ilustra como as classes deverão se encontrar organizadas através da noção de componentes de trabalho. Por exemplo, pode-se explicitar, para cada componente, qual das classes que ele representa. É utilizado para: Modelar os componentes do código fonte, do código executável do software; Destacar a função de cada módulo para facilitar a sua reutilização; Auxiliar no processo de engenharia reversa, por meio da organização dos módulos do sistema e seus relacionamentos; Descreve os componentes do software e as dependências entre eles; Contém informações sobre a classe lógica ou classes que implementa; Evidencia dependências entre componentes e como são afetados entre si.

O diagrama de componentes é muito útil para o trabalho de programação.

O diagrama de componentes pode ser visualizado no anexo 8.

d) Diagrama de Implantação.

O Diagrama de Implantação é definido pela Linguagem de Modelagem Unificada, descreve os componentes de hardware e software e sua interação com outros elementos de suporte ao processamento

Representa a configuração e a arquitetura de um sistema em que estarão ligados seus respectivos componentes, sendo representados pela arquitetura física de hardware, processadores, etc.

O diagrama de implantação pode ser visualizado no anexo 9.

3.2.7 Exemplo.

Exemplo de front-end ao sistema proposto.

Pode ser visualizado no anexo 10.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

O foco no cliente é um princípio da gestão da qualidade, ou seja, organizações dependem de seus clientes sejam internos ou externos ao ambiente organizacional, portanto, é recomendável atender as necessidades atuais e futuras do cliente, os seus requisitos, bem como procurar exceder as suas expectativas.

A proposta de um novo fluxo informacional foi bem aceita pelo público alvo, devido a facilitação das tarefas no dia-a-dia.

As equipes de apoio do COS: a Pré-Operação, Pós-Operação e os integrantes do Comitê de Gestão da Qualidade serão beneficiados com a diminuição no esforço e tempo para analisar e visualizar as informações tele-medidas pelo Sistema de Supervisão e Controle – SSC (XA-21), ou poderão garantir uma maior confiabilidade dos dados gerados, o que produzirá melhora no ambiente organizacional, na qualidade de trabalho e ergonomia.

Com relação as funcionalidades do software que será implantado até o primeiro semestre de 2009 é possível afirmar que os resultados foram positivos.

Os assuntos abordados no referencial teórico deram suporte para a gestão de dados, informações e requisitos do Sistema Elétrico de Potência (SEP) para o Centro de Operação do Sistema (COS-COPEL). Foi possível analisar o ambiente, descrever as necessidades e apontar o problema informacional do setor, podendo assim, dizer que os objetivos do trabalho/projeto foram atingidos satisfatoriamente.

4.1 PREMISSAS E RESTRIÇÕES.

Quadro 2 – Orçamento do projeto e implantação.

DADO	DESCRIÇÃO
Orçamento	R\$ 30.000,00
Plataforma	Plataforma independente, Oracle, J2SE.
Equipamentos	Quatro Pentium 4 3.0MHz, 1Gb de memória.
Tamanho	Não se aplica
Cronograma / Prazos	Data Início: 02/09 Data Final: 07/09
Pessoal	→ Um Engenheiro Eletricista com ênfase em Engenharia de Software; → Um Gestor da Informação; → Um Programador de Computador / Engenheiro de Telecomunicações.
Outros:	Não se aplica

4.2 METAS DO CLIENTE PARA O PROJETO.

Quadro 3 – Metas do cliente para o projeto.

DADO	DESCRIÇÃO
Retorno financeiro	O cálculo deverá ser avaliado / feito mês-a-mês.
Redução de gastos	O cálculo deverá ser avaliado / feito mês-a-mês.
Melhoria operacional	Diminuição no esforço e tempo para analisar e visualizar as informações tele-medidas pelo Sistema de Supervisão e Controle - SSC, além de garantir uma maior confiabilidade dos dados gerados.
Benefícios sociais	Redução do estresse e ganho em ergonomia.

4.3 ABRANGÊNCIA DO PROJETO.

Quadro 4 – Abrangência do projeto.

DADO	DESCRIÇÃO
Quantidade de usuários	20
Público alvo	Equipe de Apoio do COS da COPEL: (Pré e Pós-Operação) e Comitê de Gestão da Qualidade.

4.4 ORGANIZAÇÃO DO PROJETO.

Quadro 5 – Distribuição de Papéis.

ORGANIZAÇÃO	NOME	PAPEL
COPEL.	André Katayama dos Santos.	Programador/Engenheiro de Telecomunicações.
COPEL.	Cláudio Henrique Fujita.	Engenheiro Eletricista/ Analista de Sistemas.
COPEL.	Eduardo Augusto Iglesias.	Gestor da Informação.

O trabalho/projeto contou com a participação efetiva dos senhores André Katayama dos Santos e Cláudio Henrique Fujita, sem os quais não seria possível a construção e a futura implantação do software, ambos são experts em programação de computadores e engenharia elétrica, também o conhecimento profundo no Sistema Computacional da Copel – SSC (XA-21), sendo que, as três áreas do conhecimento são fundamentais para a avaliação do que os clientes/usuários necessitam.

4.5 MODELO DE TABELAS.

Como se trata de construção de um banco de dados foi utilizado o modelo de tabelas para mapear os atributos que foram identificados no fitro de dados relevantes para o fluxo informacional proposto. É um modelo que apresenta os atributos que uma tabela deve conter por exemplo a tipagem (tipo) dos atributos, seu tamanho, sua descrição e observação a respeito do mesmo. Apresenta os atributos que irão compor a chave primária e chaves estrangeiras das tabelas.

O modelo de tabelas é um modelo desenvolvido na fase lógica do projeto, têm utilidade ao desenvolvedor do banco de dados que recebendo-o do projetista, possui condições de implementar as tabelas em um banco de dados no seu modelo físico. O modelo de tabelas pode ser visualizado no apêndice C.

4.6 DIAGRAMA DE ENTIDADE - RELACIONAMENTO.

O diagrama entidade relacionamento (DER) foi produzido após a confecção do modelo de tabelas, que proporcionou a visão geral de cada tabela bem como a especificação da propriedade a ser assumida por cada atributo, preparando-os para que possam ser especificadas as relações com outras tabelas, através da identificação de chaves primárias e chaves estrangeiras.

Após a especificação do DER, as tabelas foram implementadas no protótipo, utilizando o software Access.

O diagrama de entidade x relacionamento pode ser visualizado no apêndice D.

5 CONCLUSÃO.

A proposta descrita no trabalho visa identificar e definir como gerenciar os dados e os requisitos da lista de eventos (eventlog) produzidos pelo Sistema Computacional da COPEL (XA-21) no Centro de Operação do Sistema (COS).

A Gestão de dados, informações e necessidades (requisitos) analisadas foram suficientes para apresentar sugestões, ou seja, propor um novo fluxo informacional para o setor. Desta forma foi possível avaliar as necessidades dos clientes/usuários e transmitir essas necessidades para a equipe de engenharia de software do COS.

O foco no cliente é uma das premissas da Gestão da Qualidade, sendo assim, as organizações dependem de seus clientes sejam eles internos ou externos. É recomendável atender as necessidades atuais e futuras do cliente, os seus requisitos e procurar exceder as expectativas. O trabalho/projeto após a sua implantação afetará o trabalho das equipes de Pré-Operação, Pós-Operação, e a análise de ocorrências pelos integrantes do Comitê de Gestão da Qualidade.

Sob o ponto de vista econômico haverá redução nos custos para executar as tarefas/atividades, devido à diminuição no esforço e tempo para analisar e visualizar as informações tele-medidas pelo Sistema de Supervisão e Controle - SSC, além de garantir uma maior confiabilidade dos dados gerados.

Haverá benefícios sociais, haja vista, que também foi contemplado a qualidade de vida no trabalho e os fatores ergonômicos do trabalho repetitivo do dia-a-dia.

A proposta de implantação do sistema computacional (software) visou fortalecer o conhecimento e a experiência dos clientes/usuários, neste caso, internos a organização.

O objetivo principal do sistema é a gestão de dados, informações e requisitos do Sistema Elétrico de Potência (SEP) sob a responsabilidade operacional do Centro de Operação do Sistema (COS-COPEL) o qual foi satisfeito. Foi possível recuperar informações relevantes para a análise aprofundada de ocorrências sistêmicas pelas equipes do Centro de Operação do Sistema e comitê de gestão da qualidade, e também a geração de relatórios gerenciais.

Os testes apontaram rapidez e agilidade no retorno de dados e informações importantes para a confecção de lista de eventos do sistema histórico; de lista de estados de equipamentos elétricos; de medidas analógicas; na exportação de dados de cenários para outros aplicativos; na análise e visualização de dados extratificados

(sumarização, contagem, pontos relevantes, anomalias); gerar gráficos das informações dos cenários com medidas analógicas e gerar relatórios gerenciais.

Os testes do protótipo foram executados num banco de dados (aplicativo) Access, sendo que, a implantação do sistema prevê um banco de dados SQL server.

No trabalho/projeto, o software entregará o mais importante produto da nossa época, a informação. Por isso, o software transformará dados operacionais de modo que possam ser mais úteis em determinado contexto; gerarão informações administrativas, técnicas e gerenciais para melhorar o ambiente organizacional; fornecendo e proporcionando os meios para obter informações em todas as suas formas.

Este trabalho é a base para a automatização dos indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do Centro de Operação do Sistema (COS), ou seja, um protótipo para implementação de um software que atenda os requisitos mapeados para todos os indicadores do SGQ do COS-COPEL.

REFERÊNCIAS.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: **Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2000.

ARAUJO JR, Rogério Henrique. **Precisão no processo de busca e recuperação da informação**. Brasília, Ci. Inf., Brasília, v. 35, n. 3, p. 235-247, set/dez 2005.

BOOCH, Grady. RUMBAUCH, James. JACOBSON, Ivar. **Guia do Usuário UML**. Rio de Janeiro, Campus, 1995.

COPEL. **História da Companhia Paranaense de Energia**. Disponível em: <<http://www.copel.com>>, acesso em 11/2008.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados** Rio de Janeiro, Elsevier 2003.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. 2. ed. Tradução de Bernadete Siqueira Abrão. São Paulo, Futura, 2000.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Tradução de Lenke Peres. Rio de Janeiro, Campus, 1998.

DEBONI, José Eduardo Zindel. **Tutorial de UML**. São Paulo, Sucesu/Comdex, 1998.

DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA DO PARANÁ. **Um século de eletricidade no Paraná**. Curitiba, Dhp, 1994.

DRUCKER, Peter. **Gerindo para o futuro**. Lisboa, Difusão Cultural, 1993.

ELMASRI, R e NAVATHE, S. B. **Sistemas de Bancos de Dados**. São Paulo, Person Addison Wesley, 2005.

FUJITA, Cláudio Henrique e SANTOS, André Katayama. **Projetos em UML**. Curitiba, Copel, 2008.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de Objetos através da UML – the Unified Modeling Language**. São Paulo: Makron Books, 1998.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo, Atlas, 1994.

LAUDON, Kenneth. LAUDON, Jane P. **Sistemas de Informações Gerenciais**. São Paulo, Pearson, 1999.

ITP 50901/299. **Instrução de Operação: Aquisição de dados e Sistema Computacional.** COS (COPEL), 2003.

MANÃS, Antonio Vico. **Administração de Serviços de Informação.** São Paulo, Érica, 1999.

MCGEE, James, PRUSAK, Laurence. **Gerenciamento Estratégico da Informação.** Rio de Janeiro, Campus 1994.

POPPER, Karl. **A Sociedade Democrática e seus Inimigos.** Belo Horizonte, Itatiaia Limitada, 1959.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software.** 5.ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis, UFSC, 2001.

SILVA, Terezinha Elisabeth. **A Gestão da Informação nas Organizações.** Londrina, Inf. Inf., Londrina, v. 12, n. 2, jul./dez. 2007.

SORRISO. **Sistema de Gestão da Qualidade ISO (COS-COPEL).** Disponível em: <<http://intranetapl=intranet.jsp>> acesso em 10/05/08.

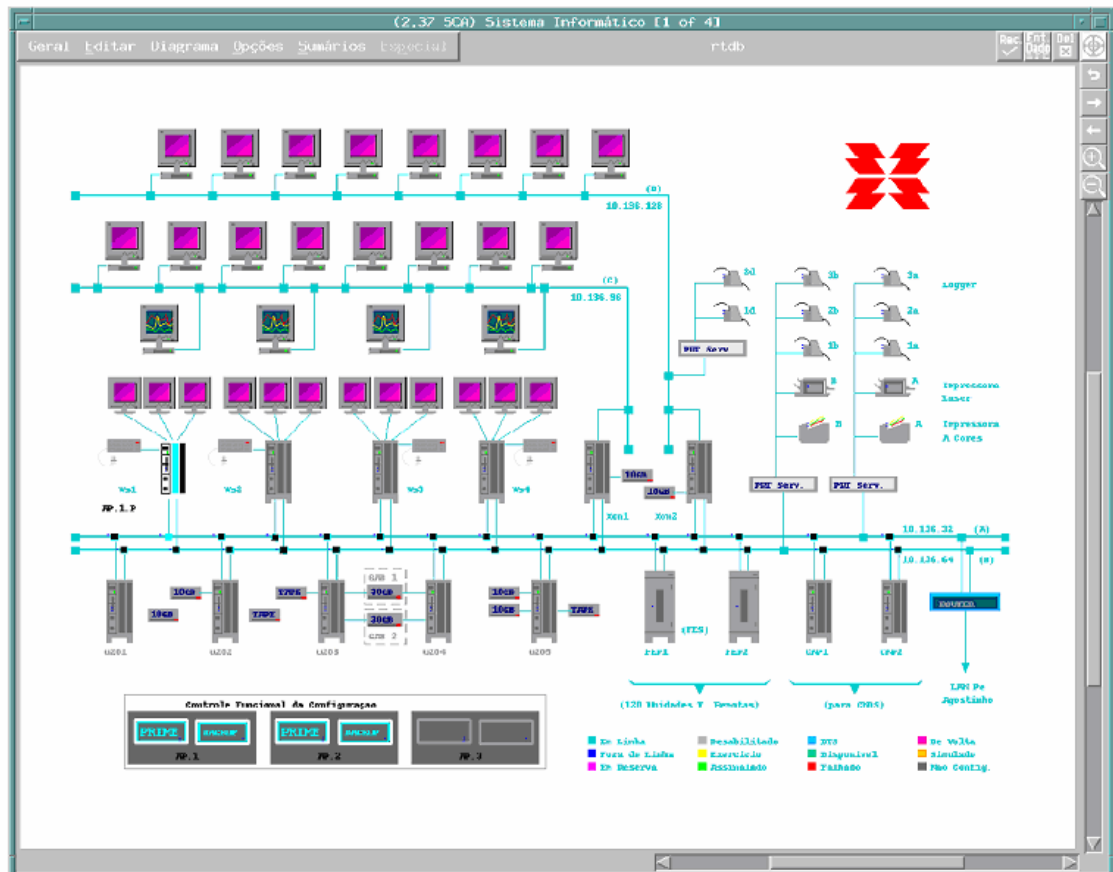
TERRA, Jose Cláudio Cyrineu. **Gestão do Conhecimento.** São Paulo, Negócio, 2001.

VALLS, Valéria Martin. **O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação.** Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 2, p. 172-178, maio/ago. 2004.

ANEXOS.

ANEXO 1

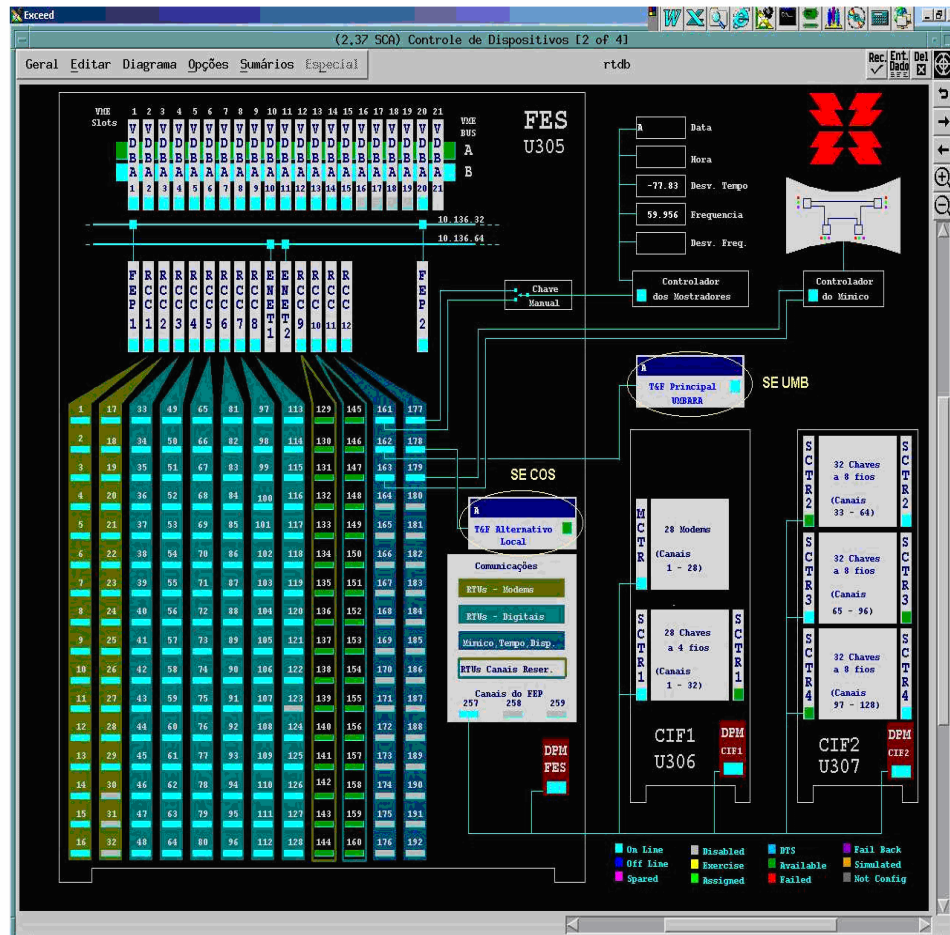
Figura 3 – Sistema Computacional da COPEL – XA-21.



Adaptado da ITP 050901-299 de 2003.

ANEXO 2

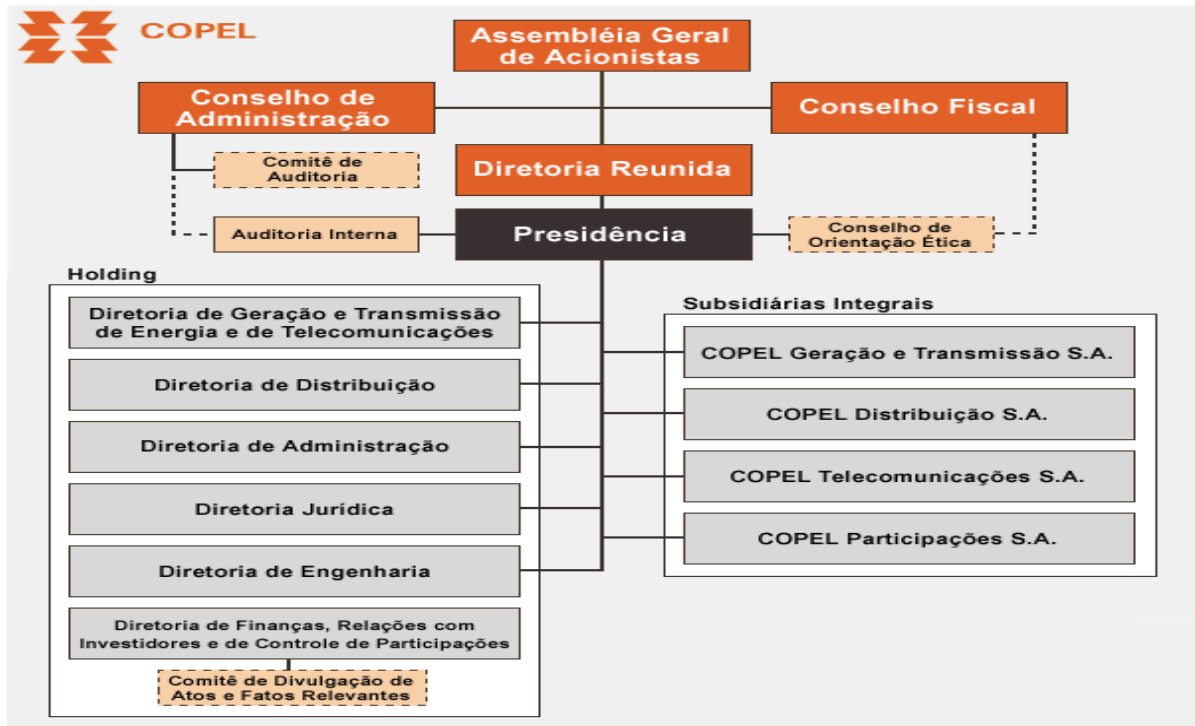
Figura 4 – Controle de Dispositivos do Sistema.



Adaptado da ITP 050901-299 de 2003.

ANEXO 5

Figura 8 – Organograma da COPEL.

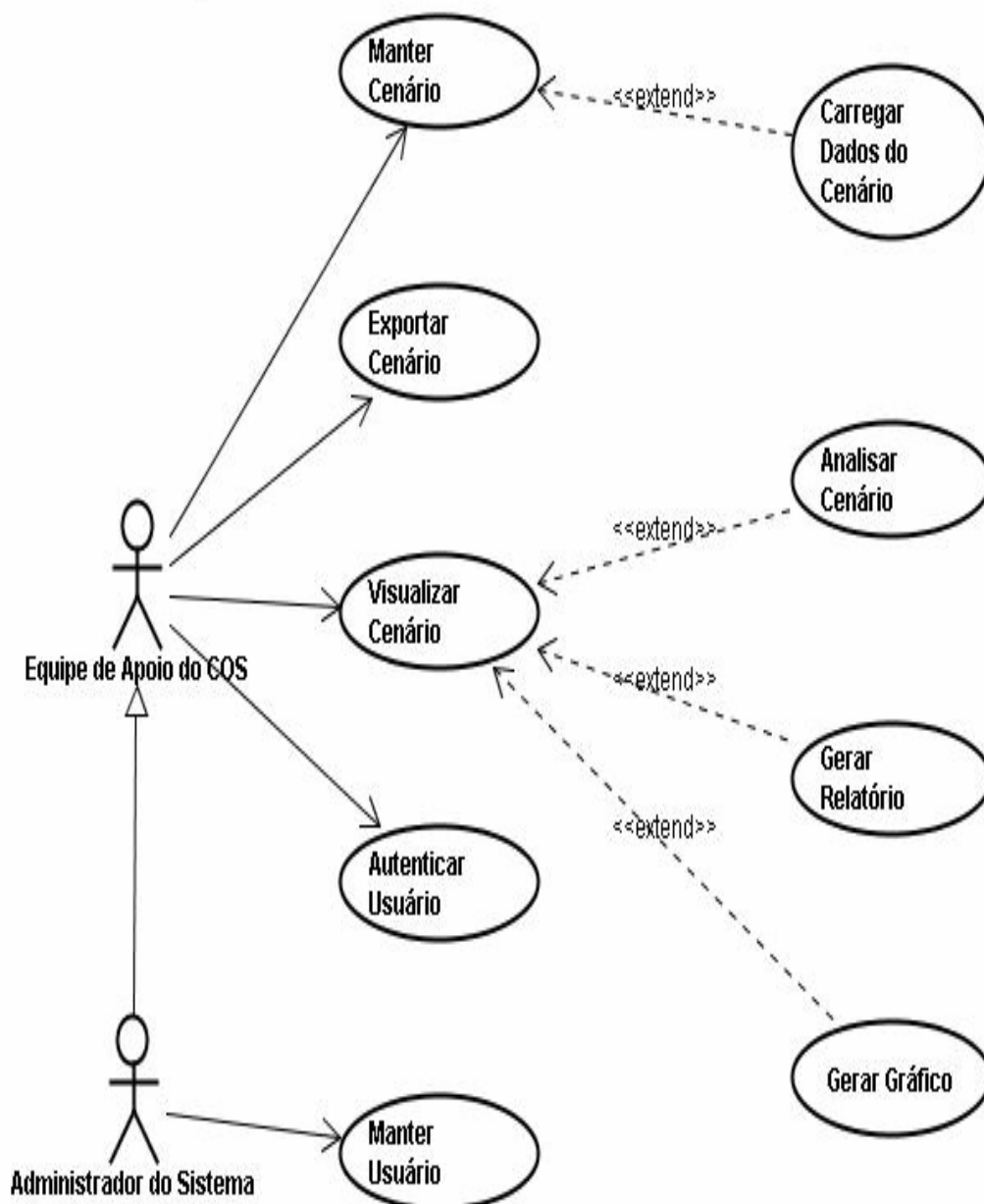


FONTE: Sistema de Gestão da Qualidade – COS (COPEL).

ANEXO 6

DIAGRAMAS

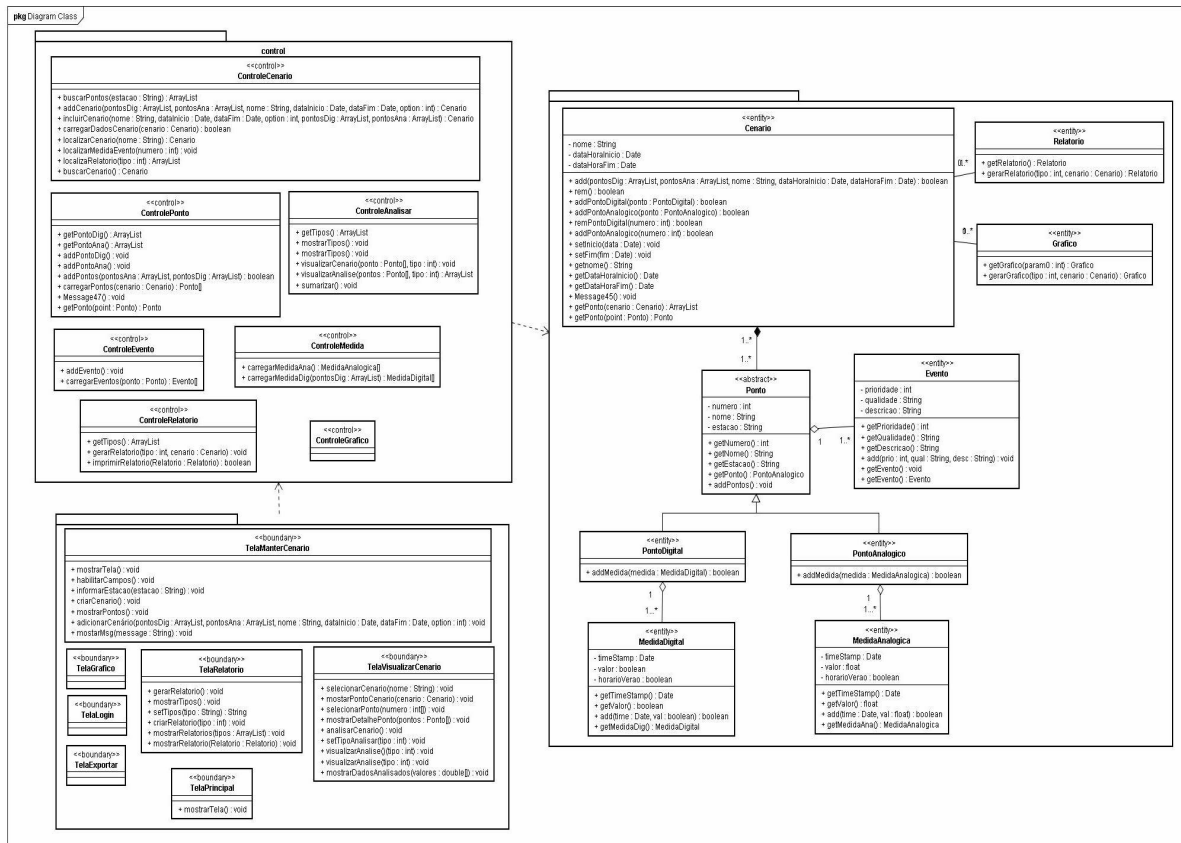
Diagrama 1 – Diagrama de Caso de Uso ao sistema computacional proposto.



Fonte: Katayama e Fujita (2008)

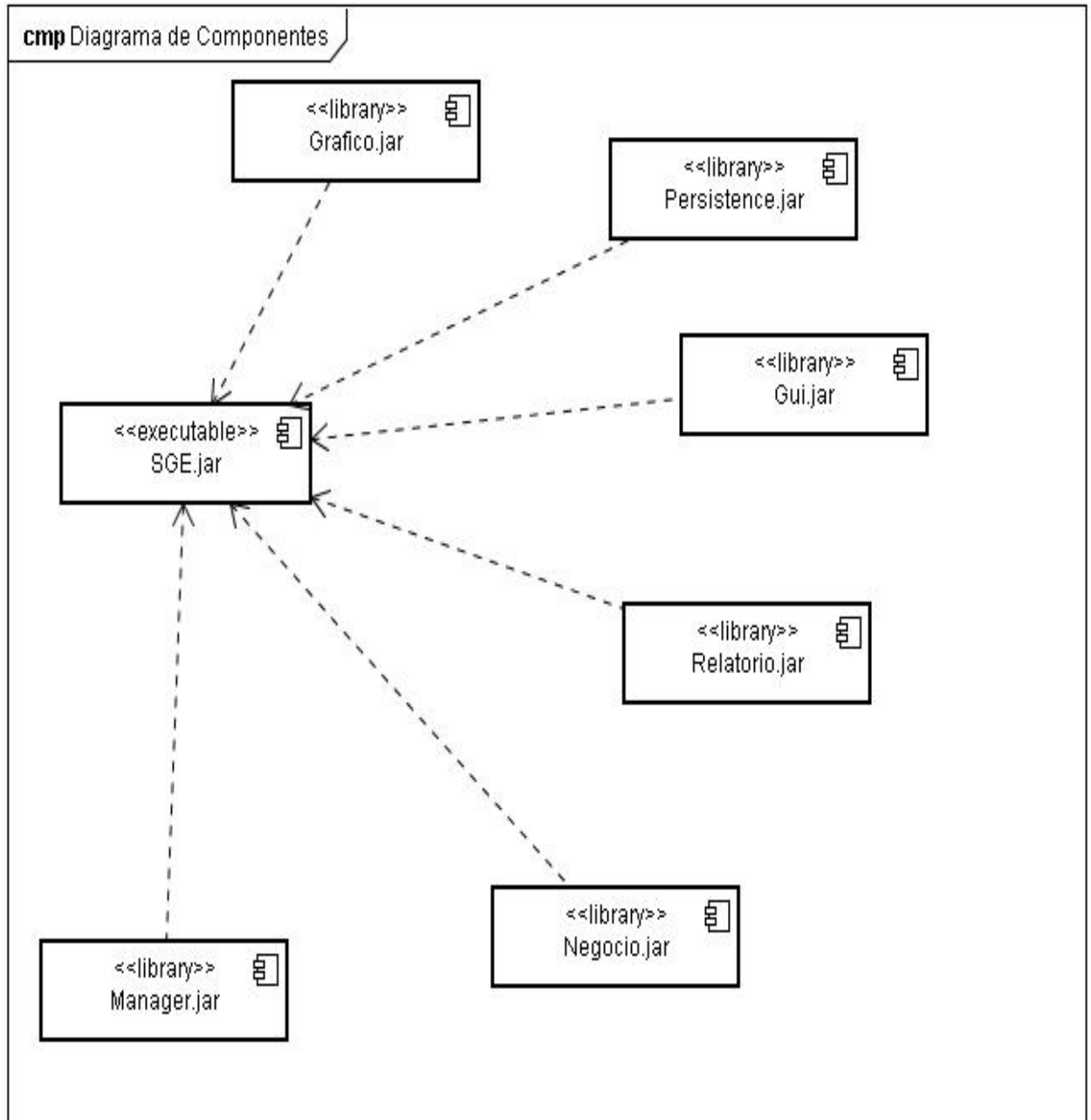
ANEXO 7

Diagrama 2 - Diagrama de Classes ao sistema computacional proposto.



ANEXO 8

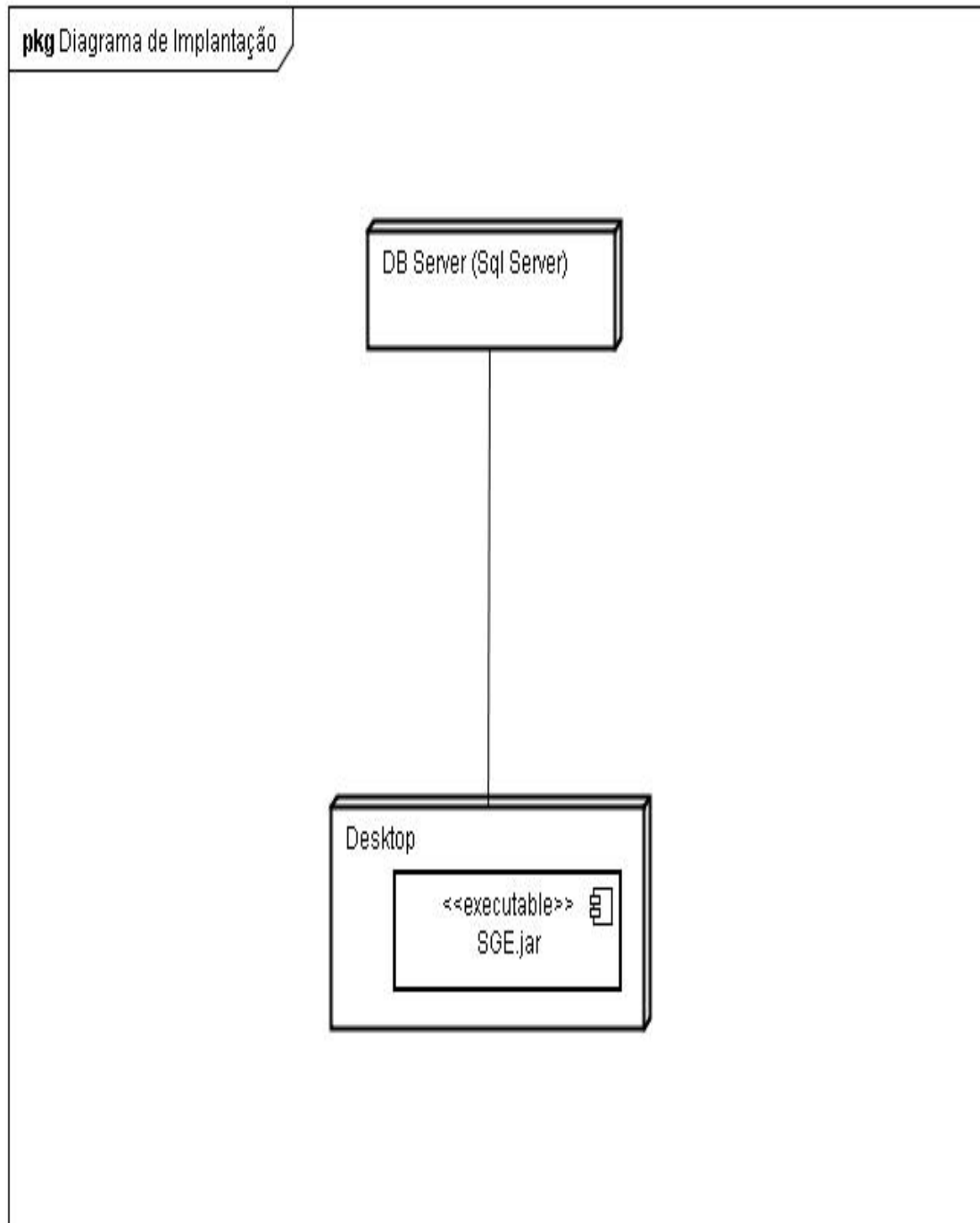
Diagrama 3 – Diagrama de Componentes ao sistema computacional proposto.



Fonte: Katayama e Fujita (2008)

ANEXO 9

Diagrama 4 - Diagrama de Implantação do sistema computacional proposto.



Fonte: Katayama e Fujita (2008)

ANEXO 10

EXEMPLO

Exemplo 1 - Exemplo de front-end ao sistema computacional proposto.

Manter Cenário

Lista de Cenários:
 cenário 1
 cenário 2
 cenário 3
 cenário A

cenário A

Data Início: 01/01/2008 Hora Início: 12:00:00
 Data Fim: 10/10/2008 Hora Fim: 12:00:00

Subestação: SE CASCAVEL

PONTOS ANALÓGICOS

Número	Nome
1000	Corrente A
1001	Tensão A
1002	Potência A
1003	Temp A
1004	Corrente B
1005	Tensão B
1006	Potência B
1007	Temp B

SE	Número	Nome	Scan
CEL	1000	Corrente A	5
CEL	1002	Potência A	5
CEL	1005	Tensão B	10

PONTOS DIGITAIS

Número	Nome
0005	Disjuntor A
0008	Sec A
0009	Proteção 1A
1010	Proteção 2A
2015	Disjuntor A
1541	Sec B
2016	Proteção 1B
2017	Proteção 2B

SE	Número	Nome
CEL	0005	Disjuntor A
CEL	1010	Proteção 2A
CEL	1541	Sec B
CEL	2016	Proteção 2B

EVENTOS

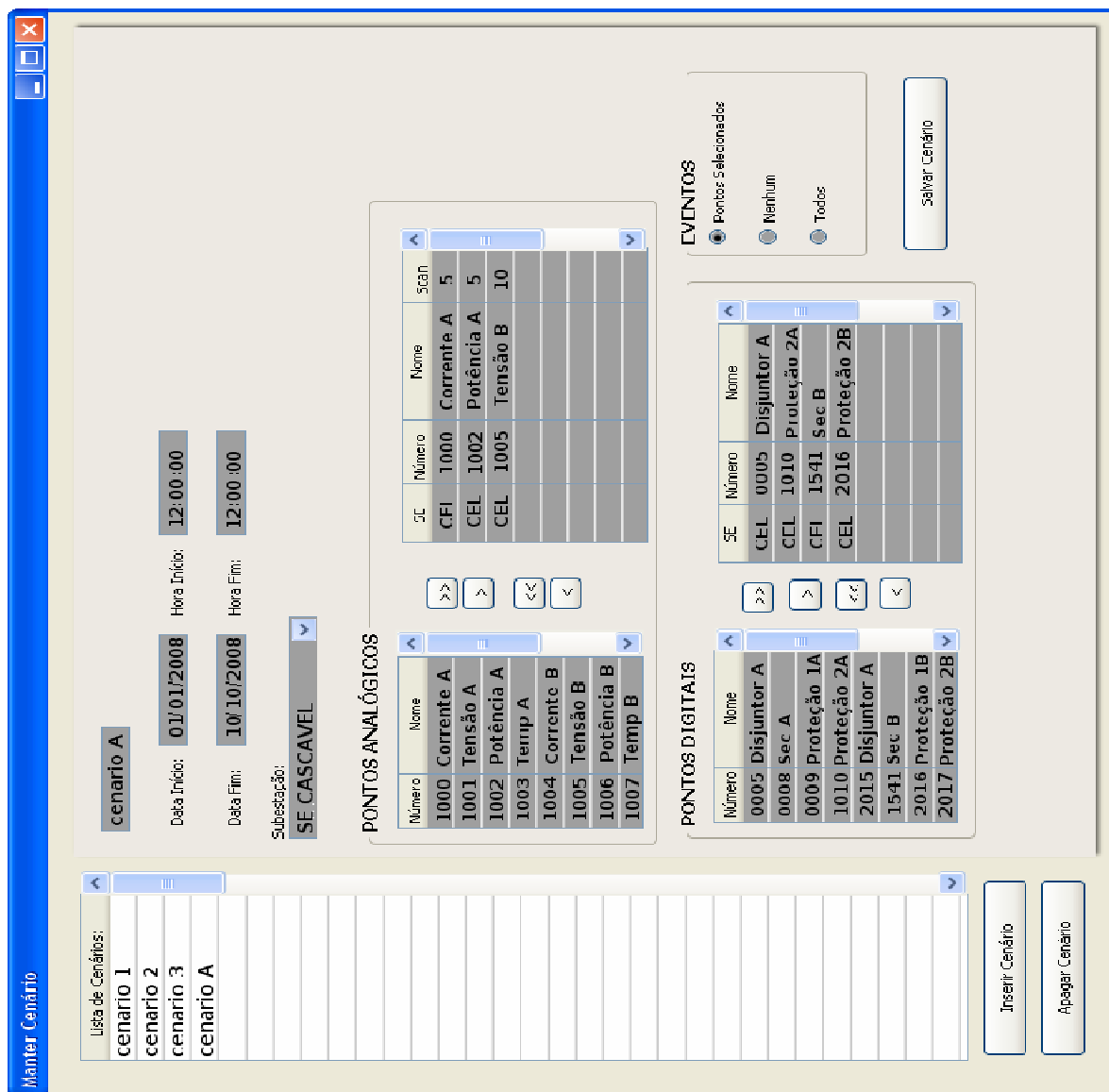
Pontos Selecionados
 Nenhum
 Todos

Inserir Cenário
 Apagar Cenário
 Salvar Cenário

ANEXO 10

EXEMPLO

Exemplo 1 - Exemplo de front-end ao sistema computacional proposto.



Fonte: Katayama e Fujita (2008)

APÊNDICES

APÊNDICE A

CONTROLE DE TENSÃO.

Lista de pontos mapeados referentes ao controle de tensão.

Barras controladas de 69 KV.

Ponto número – 2.76217 (XA-21) SE CAMPO MOURÃO (CMO) – COPEL.

Ponto número – 2.12215 (XA-21) SE-CIDADE INDUSTRIAL (CIC);

Ponto número – 2.58182 (XA-21) SE-GUARAPUAVA (GVA);

Ponto número – 2.49681 (XA-21) SE-MAMBORÊ (MBU);

Ponto número – 2.9217 (XA-21) SE-PINHEIROS (PHS- PONTO LT-UBIRATÃ);

Ponto número – 2.14173 (XA-21) SE-PILARZINHO (PIL);

Ponto número – 2.84056 (XA-21) SE-SANTA MONICA;

Ponto número – 2.76680 (XA-21) SE-TELEMACO BORBA;

Ponto número – 2.37212 (XA-21) SE-UBERABA;

Ponto número – 2.20210 (XA-21) SE-UMBARÁ;

Barras controladas de 138KV.

Ponto número – 2.54719 (XA-21) SE-APUCARANA (APA);

Ponto número – 2.41661 (XA-21) SE-AREIA (ARE) – COPEL/ESUL;

Ponto número – 2.44742 (XA-21) SE-BATEIAS (BTA);

Ponto número – 2.39199 (XA-21) SE-CAMPO DO ASSOPIO (CSO);

Ponto número – 2.46198 (XA-21) SE-CASCADEL (CEL);

Ponto número – 2.76194 (XA-21) SE-CAMPO MOURÃO–COPEL/ESUL;

Ponto número – 2.40197 (XA-21) SE-FOZ DO CHOPIM (FOC);

Ponto número – 2.49195 (XA-21) SE-FIGUEIRA (FRA);

Ponto número – 2.75989 (XA-21) SE-GOVERNADOR PARIGOT DE SOUZA (US-GPS);

Ponto número – 2.78686 (XA-21) SE-GUAÍRA (GUA);
Ponto número – 2.55208 (XA-21) SE-IBIPORÃ (IBP);
Ponto número – 2.57666 (XA-21) SE-JAGUARÍAVA (JGI);
Ponto número – 2.75184 (XA-21) SE-LONDRINA (LNA);
Ponto número – 2.54196 (XA-21) SE-MARINGÁ (MGA);
Ponto número – 2.31125 (XA-21) SE-PATO BRANCO (PTO);
Ponto número – 2.85551 (XA-21) SE-POSTO FISCAL (PFL);
Ponto número – 2.76217 (XA-21) SE-PONTA GROSSA NORTE (PGN);
Ponto número – 2.33183 (XA-21) SE-PONTA GROSSA SUL (PGS);
Ponto número – 2.83693 (XA-21) SE-SARANDI (SDI);

Barras controladas de 230KV.

Ponto número – 2.44747 (XA-21) SE-BATEIAS (BTA);
Ponto número – 2.51682 (XA-21) SE-CASCADEL OESTE (CVO);
Ponto número – 2.83693 (XA-21) SE-SARANDI (SDI);

APÊNDICE B.

CONTROLE DE CARREGAMENTO EM EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.

Lista de pontos mapeados referentes ao controle de carregamento em equipamentos elétricos. Pontos críticos do sistema.

Pontos críticos dos transformadores da SE-ANDIRÁ (ADA):

Ponto número – 2.2980 (XA - 21) Σ TR A e B da SE-ADA (Linha SAG 88KV);

Ponto número – 2.2676 (XA - 21) Corrente (A) TR-A da SE-ADA;

Ponto número – 2.2983 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) TR-A da SE-ADA;

Ponto número – 2.2679 (XA - 21) Corrente (A) TR-B da SE-ADA;

Ponto número – 2.2984 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) TR-B da SE-ADA;

Pontos críticos dos Transformadores da SE-BTA:

Ponto número – 2.44677 (XA - 21) Corrente (A) ATF-A da SE-BTA;

Ponto número – 2.44979 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) ATF-A da SE-BTA;

Ponto número – 2.44788 (XA - 21) Corrente (A) ATF-B da SE-BTA;

Ponto número – 2.44980 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) ATF-B da SE-BTA;

Pontos críticos dos Transformadores da SE-CEL;

Ponto número – 2.46202 (XA - 21) Corrente (A) TR-A da SE-CEL;

Ponto número – 2.46490 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) TR-A da SE-CEL;

Ponto número – 2.46214 (XA - 21) Corrente (A) TR-B da SE-CEL;

Ponto número – 2.46478 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) TR-B da SE-CEL;

Ponto número – 2.46199 (XA - 21) Corrente (A) TR-C da SE-CEL;

Ponto número – 2.46491 (XA - 21) Potência Aparente (MVA) TR-C da SE-CEL;

Pontos críticos da Linha de Transmissão 138KV CEL/CEU;

Ponto número – 2.46208 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-CEL;

Ponto número – 2.58663 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-CEU;

Pontos críticos da Linha de Transmissão 138KV DVI/FOC;

Ponto número – 2.50174 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-DVI;

Ponto número – 2.40175 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-FOC;

Pontos críticos dos Transformadores da SE-CVO;

Ponto número – 2.51666 (XA - 21) Corrente do ATF-A da SE-CVO;

Ponto número – 2.51985 (XA - 21) Potência Aparente do ATF-A da SE-CVO;

Ponto número – 2.51692 (XA - 21) Corrente (A) do ATF-B da SE-CVO;

Ponto número – 2.51987 (XA - 21) Potência Aparente do ATF-B da SE-CVO;

Pontos críticos do Transformador da SE-FOC;

Ponto número – 2.40171 (XA - 21) Corrente da fase B do ATF-A da SE-FOC;

Ponto número – 2.40209 (XA - 21) Corrente da fase V do ATF-A da SE-FOC;

Ponto número – 2.40484 (XA - 21) Potência Aparente do ATF-A da SE-FOC;

Pontos críticos da Linha de Transmissão 138KV LDA/ROS;

Ponto número – 2.33665 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-LDA;

Ponto número – 2.26163 (XA - 21) Corrente (A) – origem do ponto SE-ROS;

APÊNDICE C.**MODELO DE TABELAS****TABELA PontoTensão.**

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_ponto_tensão	Código ponto XA-21	Char	5	S	S	S	S	CTRL Tensão
Estampa_pto_tensao	Dado atual	Char	10	N	-	S	N	Leitura kilovolt dado tempo real
Nome_Pto_Tensao	Localidade Usina/Subestação	Char	5	N	-	N	N	Município
Tx_Amostragem_Pto_Tensao	Nível de tensão	Char	3	N	-	N	N	Barramento 69, 138 ou 230KV
Evento_Pto_Tensao	Anormalidade tensão	Char	40	N	-	N	N	Sub/Sobre tensão
Estado_Pto_Tensao	Barramento ligado/desligado	Char	1	N	-	N	N	Equipamento on/off

TABELA PontoCarregamento.

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_Ponto_Carregamento	Código ponto XA-21	Char	5	S	S	S	S	CTRL Carregamento
Estampa_pto_carrega	Dado atual	Char	10	N	-	S	N	Leitura megavoltampere dado tempo real
Nome_Pto_Carrega	Localidade US/SE/LT/TR	Char	5	N	-	N	N	Município
Tx_Amostragem_Pto_Carrega	Leitura MVA e/ou corrente do equipamento	Char	3	N	-	N	N	Transformador e/ou Linha de transmissão.
Evento_Pto_Carrega	Anormalidade Carregamento	Char	40	N	-	N	N	Sobrecarga equipamento
Estado_Pto_Carrega	Sobrecarga Transformador e/ou Linha de Transmissão	Char	1	N	-	N	N	Equipamento on/off

TABELA Cenario.

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_Cenario	Numeração automática	Int	-	S	S	S	S	Dado em tempo real
Cod_Pto_Tensao	Código ponto XA-21	Char	5	N	S	S	S	CTRL Tensão
Cod_Pto_Carregamento	Código ponto XA-21	Char	5	N	S	S	S	CTRL Carregamento
Data_Inicio	Data início anormalidade	Data	-	N	N	S	N	Data início
Data_Fim	Data fim anormalidade	Data	-	N	N	S	N	Data fim
Hora_Inicio	Hora início anormalidade	Hora	-	N	N	S	N	Hora início
Hora_Fim	Hora fim anormalidade	Hora	-	N	N	S	N	Hora fim
Descricao_Evento	Anormalidade Tensão e/ou Carregamento	Char	60	N	N	N	N	Sobretensão e/ou sobrecarga equipamento
Cod_Usuario	Registro login acesso	Char	5	N	S	S	S	Login usuário ao sistema

TABELA Setor.

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_Setor	Código Setores de Apoio COS	Char	5	S	S	S	S	Pré-Operação, Pós-Operação e Comitê Gestão da Qualidade
Descricao_Setor	Setores	Char	50	N	N	S	N	Setores COS

TABELA Usuário.

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_Usuário	Autenticar usuário	Char	5	S	S	S	S	Login sistema
Nome_Usuario	Nome do funcionário	Char	48	N	N	S	N	Nome e sobrenome usuário
Setor	Setor que trabalha	Char	5	N	S	S	S	Setores de Apoio COS

TABELA SubEstação_Usina.

Atributo	Descrição	Tipo	Tam	PK	FK	NN	Uniq	Obs
Cod_SE_Usina		Char	6	S	S	S	S	Localidade
RTU_Local	Unidades Terminais Remotas	Char	60	-	-	S	S	Subestação e/ou Usina
Cod_Pto_Tensao		Char	5					CTRL Tensão
Cod_Pto_Carregamento		Char	5					CTRL Carregamento
Tx_Amostragem		Char	3					Dado tempo real megavoltampere e/ou kilovolt

APÊNDICE D.

DIAGRAMA DE ENTIDADE x RELACIONAMENTO

