



**XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
XXX.YY
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO V

**GRUPO DE ESTUDO DE PROTEÇÃO, MEDIÇÃO, CONTROLE
E AUTOMAÇÃO EM SISTEMAS DE POTÊNCIA - GPC**

**SISTEMA INTEGRADO DE COLETA AUTOMÁTICA DOS REGISTROS DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÕES E
REGISTRADORES DIGITAIS DE PERTURBAÇÕES - SICAR**

**Daniel Nascimento Barbin (*); Emilio Cesar Neves Rodrigues; Nilton Célio Marcello;
Elder Ferreira Kobayashi.**

CTEEP – Cia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de apresentar o Sistema Integrado de Coleta Automática dos Registros dos Dispositivos de Proteções e Registradores Digitais de Perturbações, denominado SICAR, que está em implantação na CTEEP. Este sistema tem por finalidade integrar, através de rede de comunicação LAN integrada à rede WAN os Dispositivos de Proteções e Registradores Digitais de Perturbações do Sistema de Transmissão da CTEEP.

PALAVRAS-CHAVE

Oscilografia, Eventos, Parametrizações, Sistema Integrado, Agilização das análises.

1.0 - INTRODUÇÃO

Diante da diversidade dos fabricantes e modelos dos Dispositivos de Proteções (Relés Digitais ou IEDs) denominados de DPs e dos Registradores Digitais de Perturbações denominados de RDPs, instalados no Sistema de Transmissão da CTEEP – Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista, tornou-se um grande desafio obter um sistema único capaz de realizar a comunicação remota com estes equipamentos para a coleta de registros (Oscilografias, Eventos e Parametrizações) de maneira ágil, segura, eficiente e integrada. A fim de mitigar os impactos da nova regulamentação do Setor Elétrico Brasileiro (Parcela Variável) a elaboração de uma Especificação Técnica para o desenvolvimento do SICAR – Sistema Integrado de Coleta Automática de Registros tornou-se imprescindível. O SICAR foi criado e desenvolvido para realizar a leitura e coleta automática dos dados de oscilografias, eventos e parametrizações dos DPs e dos RDPs de forma transparente e contínua. Através de uma interface Web, os dados são coletados manual ou automaticamente e armazenados em uma base de dados única, e por sua vez são disponibilizados para consulta de qualquer computador conectado a rede Intranet da CTEEP.

Este sistema representa a atualização tecnológica do sistema de coleta existente, denominado Central de Análise de Perturbações – CAP, com significativo impacto nos tempos utilizados para a aquisição das informações provenientes dos DPs e dos RDPs.

(* Alameda CESP, s/n – Fazenda Grande – CEP 13.212-437 Jundiá, SP, – Brasil

Tel: (+55 11) 4589-6533 / 6513 / 6534 / 6598 – Fax: (+55 11) 4589-6601

Email: dbarbin@ctEEP.com.br / ecrodrigues@ctEEP.com.br / nmarcello@ctEEP.com.br / ekobayashi@ctEEP.com.br

A operação da CAP baseia-se na coleta individual das informações dos DPs e dos RDPs, que constituem insumos indispensáveis à realização das análises das perturbações.

O sucesso de cada conexão para aquisição dos dados depende de diversos fatores, o que torna, muitas vezes, prolongada a tarefa de coleta das referidas informações.

Dadas às dificuldades de acesso e igualmente à inexistência de recursos de aquisição automática de registros para a maioria das subestações, foi identificada, a necessidade de instalação de um sistema de aquisição automática dos registros, que contemplasse todo o parque de DPs e RDPs da Companhia, instalados na Rede Básica.

Então o sistema de coleta automática de registros, que recebeu a sigla SICAR, passou a integrar as Iniciativas Estratégicas da CTEEP, sob responsabilidade do Departamento de Operação, abrangendo os anos de 2008 e 2009. Integrando também ao Plano de Modernização de Instalações de Interesse Sistêmico – PMIS 2008-2011. Com previsão para até o final de 2009 a integração de aproximadamente 1.300 DPs e 86 RDPs.

Para tanto, buscou-se preservar a qualidade e a agilidade nas análises, essenciais tanto para a otimização dos serviços das equipes de manutenção no atendimento às emergências, quanto para a redução dos tempos de indisponibilidade das instalações e energia não suprida das cargas dos agentes de distribuição.

Corroborando tal necessidade, há que se considerar a incidência dos descontos referentes à Parcela Variável, para indisponibilidades na Rede Básica, cujos valores são proporcionais aos tempos que esses equipamentos permanecem indisponíveis, penalizando severamente a receita da Companhia, especialmente quando em consequência de emergências.

São destacados como principais benefícios provenientes da implantação do SICAR, a redução nos tempos de coleta das informações provenientes dos DPs e RDPs; confiabilidade na coleta dos dados; agilização das análises; benefícios diretos nos tempos de restabelecimento de equipamentos; redução dos tempos e recursos aportados pelas equipes de manutenção, nas ocasiões de emergência de saída intempestiva de equipamentos; reduções nos montantes de energia não suprida; e redução dos descontos referentes à aplicação da Parcela Variável.

O trabalho descreve a experiência da CTEEP na especificação e na implantação do SICAR, bem como os reais benefícios proporcionados por este Sistema.

2.0 - OBJETIVO

O SICAR foi concebido com o objetivo de revitalizar o acesso remoto à rede de oscilografia existente. Então surgiu a necessidade de um sistema único e integrado de coleta automática de registros dos DPs e dos RDPs.

Este sistema tem como finalidade proporcionar condições para a agilização das análises de perturbações no sistema de transmissão da CTEEP, visando à redução nos tempos de restabelecimento de equipamentos e consequente redução nos montantes de energia não supridas, redução dos descontos referentes à aplicação da Parcela Variável, bem como o apoio à manutenção.

Foi identificada também, a necessidade de viabilizar acesso controlado aos DPs e aos RDPs, de diferentes tipos e fabricantes, através da padronização dos métodos de estabelecimento de comunicação para com estes e também dos procedimentos de acesso. Provendo assim, segurança, flexibilidade, confiabilidade e disponibilidade para a execução das tarefas rotineiras, que exigem da comunicação com os DPs e RDPs.

A coleta de registros, alteração ou simples leitura de parametrização e leitura de eventos são exemplo típicos destas ações.

As razões para a concepção do SICAR vêm de várias necessidades, observadas ao longo dos anos de operação do nosso sistema, mas a de maior destaque é a unificação da interface de coleta dos registros armazenados nos DPs e nos RDPs.

Ao longo destes anos a CTEEP implantou sua rede WAN/LAN, de alta confiabilidade e velocidade, entre todas as suas principais instalações. Neste projeto foi necessário a migração de equipamentos de rede para os pátios das

subestações, implicando em novas considerações relativas à robustez, disponibilidade e confiabilidade da rede local, assim como na segurança operacional dos equipamentos e sistemas sobre ela baseados.

Observa-se que o ambiente de uma subestação de energia elétrica apresenta características de elevado nível de interferências eletromagnéticas, com a presença de campos eletromagnéticos intensos, exigindo, portanto equipamentos e proteções adequadas a estas situações.

Buscando o atendimento a estes requisitos definiu-se uma infra-estrutura da rede local para pátio de subestação aderente ao padrão IEC 61850.

Podemos resumir o SICAR pelas suas principais funções, conforme a seguir: Permitir acesso seguro, confiável e controlado às funções críticas de acesso aos DPs e aos RDPs tais como, parametrização, bloqueio, coletar manual ou automaticamente os registros de perturbações destes equipamentos, padronizar sua forma e disponibilizá-los para os usuários através da rede Intranet da CTEEP.

Então o projeto foi focado nos seguintes itens:

- Integrar o parque de ativos dos DPs e dos RDPs
- Criação de uma base de dados unificada
- Evitar o deslocamento de equipes de manutenção
- Agilização das análises
- Supervisionar a atuação da proteção
- Realizar um controle de ativos

2.1 Premissas do projeto e arquiteturas do sistema

Resumidamente o sistema proposto deve permitir a integração de diversos DPs e RDPs para coleta manual ou automática dos registros (oscilografias, eventos e parametrizações). Para que o sistema possua interface única e amigável, foi proposta uma interface WEB com as seguintes premissas:

- Utilização de interface única através de banco de dados integrado, para controle, gerenciamento e consulta às informações dos registros através da Intranet e futuramente pela Extranet.
- Disponibilização automática (on-line) dos dados das perturbações, por data, horário, subestação, bay, fases envolvidas no defeito e localização da falta (quando aplicável).
- Consulta aos dados cadastrais dos DPs e dos RDPs instalados.

Destas necessidades expostas surgiram as seguintes premissas:

PREMISSAS DE PROJETO:

- Ferramentas abertas, padrão de mercado
- Sistema operacional Linux
- Linguagem WEB (Java, HTML, etc.)
- Acesso pela Intranet / Internet
- Padronização de arquitetura de rede aderente a norma IEC 61850
- Banco de dados padrão (ORACLE)

PREMISSAS DA ARQUITETURA PROPOSTA:

- Parque heterogêneo de DPs e RDPs
- Utilização da WAN / LAN
- Integração WEB
- Concentração local de dados
- Criação de uma rede LAN robusta
- Redes distintas para supervisão / serviço
- Sincronização de tempo
- BD única para o sistema

A operação do sistema de transmissão da CTEEP é efetuado remotamente por dois Centros de Operação, sendo um denominado COT - Centro de Operação da Transmissão, que está localizado na cidade de Jundiá, e opera as instalações da Rede Básica, e o outro COR - Centro de Operação de Retaguarda, que está localizado na cidade de Cabreúva, e opera as instalações das DIT's (Demais Instalações da Transmissão). No caso da perda de um destes Centros de Operação, o remanescente, qualquer que seja, possui capacidade para operar o Sistema de Transmissão completo da CTEEP.

Buscando o atendimento à esta filosofia de redundância foi criada a seguinte arquitetura geral do sistema, a qual propicia as características de confiabilidade e disponibilidade exigidas neste projeto:

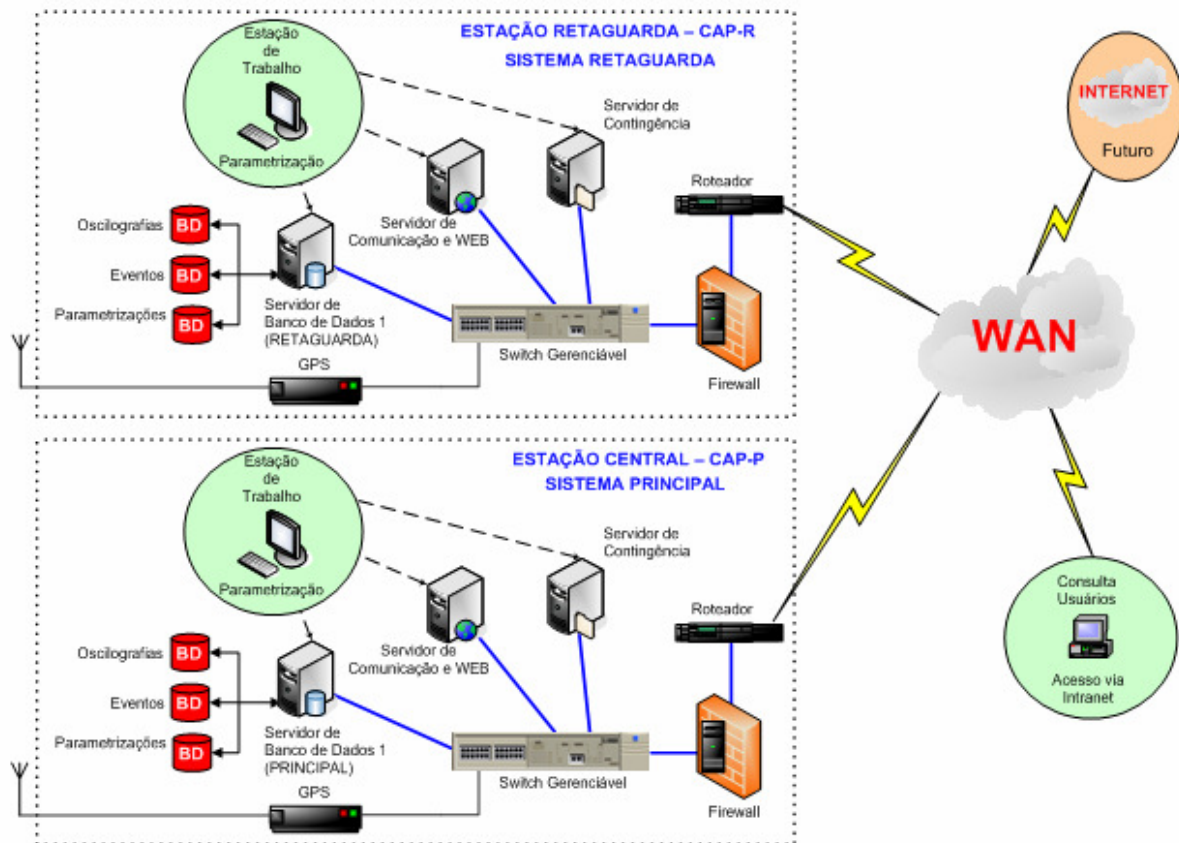


Fig. 1 – Arquitetura Geral do Sistema

A rede de comunicação local (subestações) foi especificada para atender o padrão IEC 61850, utilizando uma rede de comunicação de dados com configuração em anel de fibra óptica (1Gb/s) e equipamentos de rede de alto desempenho, conforme arquitetura de comunicação apresentada abaixo.

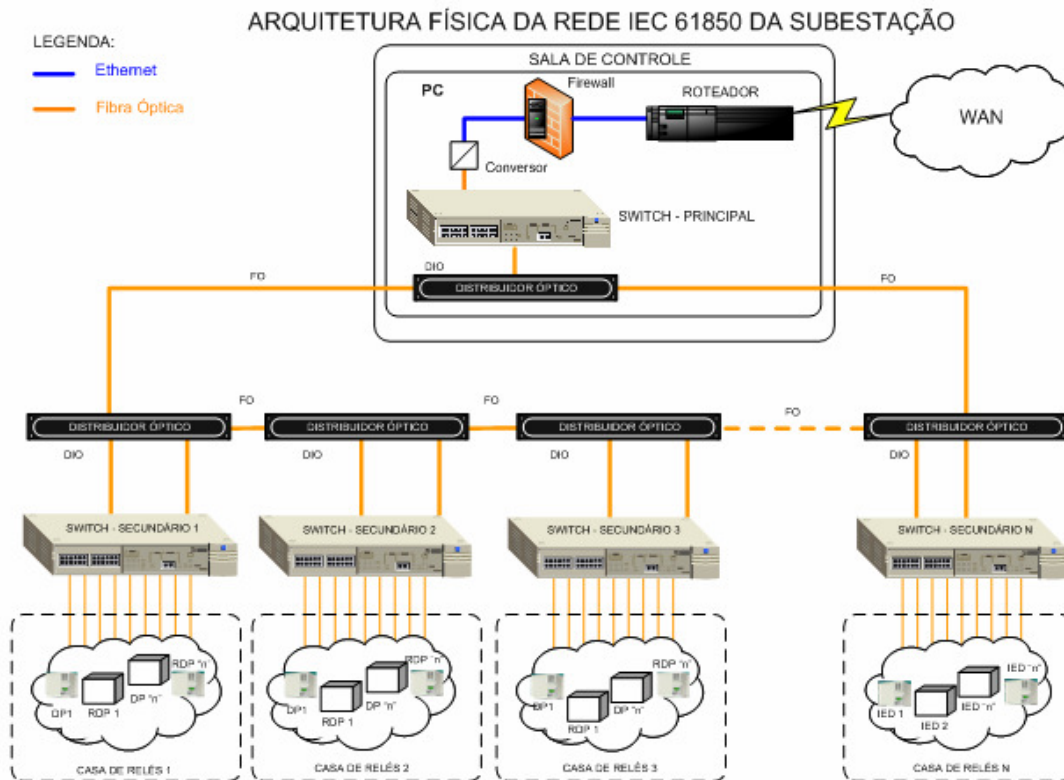


Fig. 2 – Arquitetura da Rede IEC 61850

Uma vez que na CTEEP as subestações podem ser caracterizadas de forma macro em dois tipos, considerando a existência ou não de casas de comando local distribuídas, além da casa de comando centralizada, foi necessária a criação de duas arquiteturas para o sistema proposto.

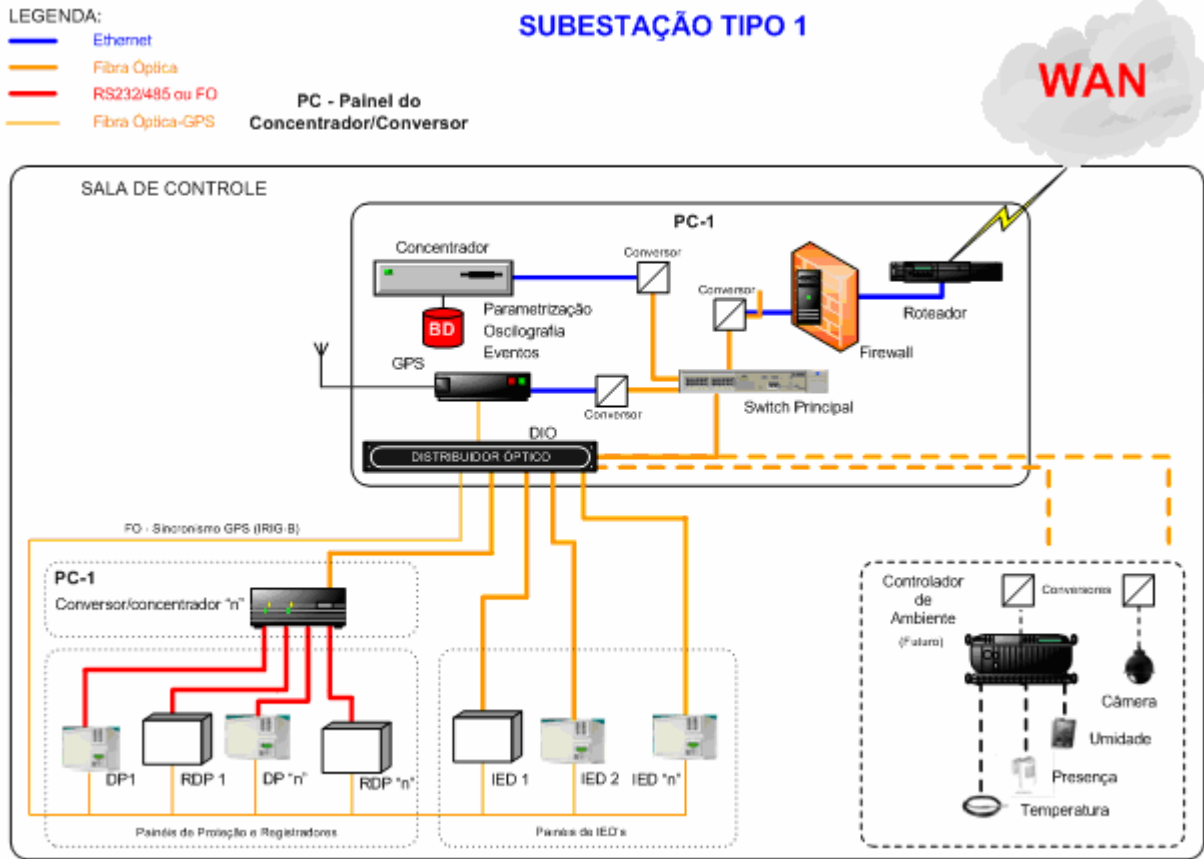


Fig. 3 – Arquitetura para instalação centralizada

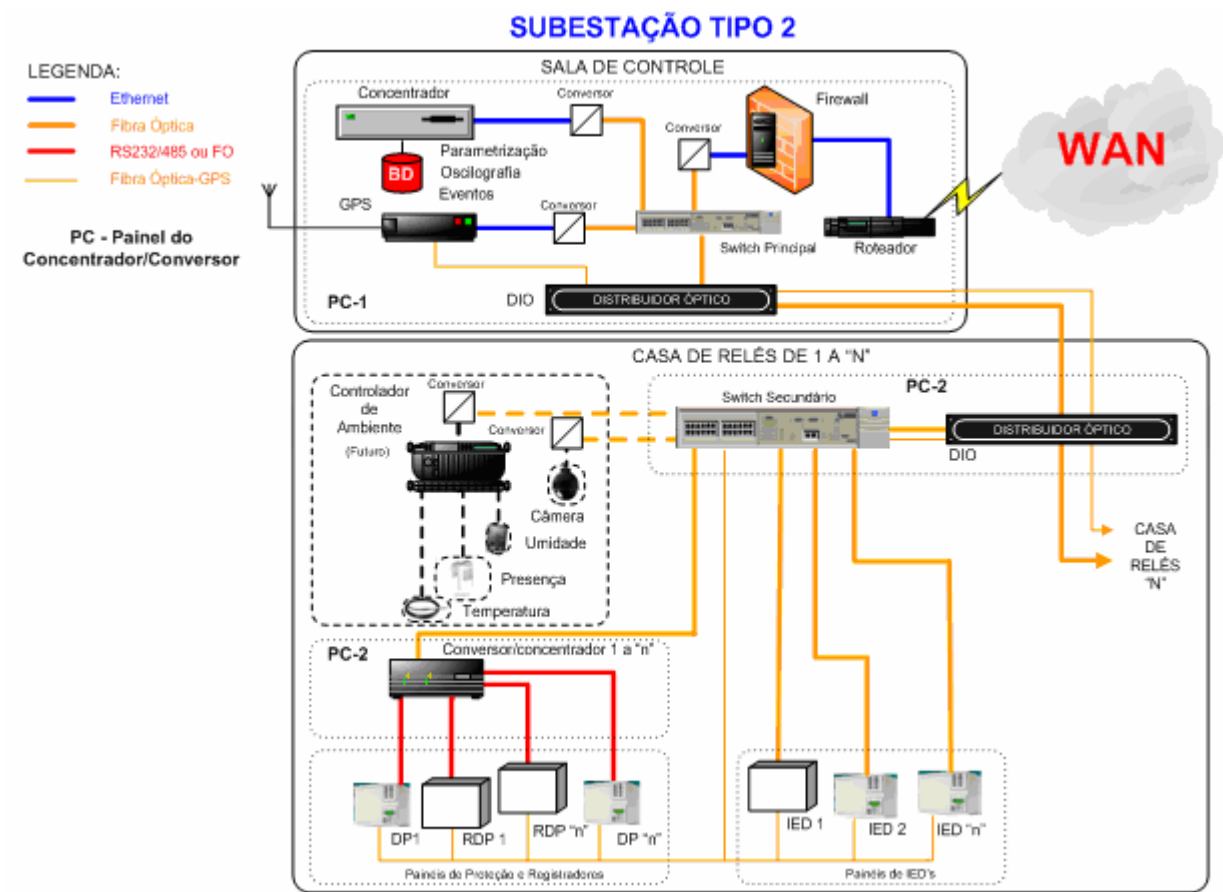


Fig. 4 – Arquitetura para instalação distribuída

Adicionalmente, as duas arquiteturas contam com uma rede em fibra óptica dedicada à função de sincronismo de tempo, através de GPS.

3.0 - CONCLUSÃO

Embora grande parte dos DPs instalados atualmente no sistema de transmissão da CTEEP não são IEDs, a rede de dados utilizando o padrão IEC 61850 tornou-se um requisito para o SICAR, em função da necessidade em obter uma rede robusta de elevada taxa de disponibilidade e com possibilidade de comunicação futura entre IEDs.

Dentre alguns benefícios já alcançados neste projeto, destaca-se a unificação das redes de comunicação dos DPs e dos RDPs, tornando o SICAR uma ferramenta essencial não somente para atender a área de Análise da Operação, mas também para armazenamento das parametrizações dos DPs utilizadas pela área de Estudos de Proteção, mantendo um banco de dados de alta confiabilidade e importância.

Este sistema proporciona também o monitoramento do controle de acesso aos dados de registros dos DPs e RDPs através de login e senha de usuário para acesso ao sistema, bem como o envio de relatórios específicos para uma lista de email previamente cadastrada, por exemplo, envio de relatório na detecção de divergência entre a última parametrização coletada nos DPs ou RDPs com a cadastrada no banco de dados.

A implantação do projeto SICAR na CTEEP tem sido a cada dia um grande desafio, principalmente pela diversidade dos protocolos de comunicação dos DPs. A integração do SICAR com o SAGE – Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia para a realização dos disparos das coletas dos registros proporcionou agilidade nas coletas.

4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] IEC 61850, Communication networks and systems in substations, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2005.

[2] Managing the retrieval and analysing of events and fault records at national grid – Lessons learned, Jeffrey M. Pond; National Grid, Amir Makki, SftStuf, Inc.

[3] Recommended practice for naming time sequence data files PC37.232 - COMNAMES

[4] Novo sistema digital de proteção e automação de sistema elétrico de distribuição de uma refinaria de petróleo baseado em IED e em protocolo, Roberval Bulgarelli - PETROBRAS - RPBC - Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão.

[5] Caso prático UNELCO – ENDESA

[6] Experiência da Chesf no projeto Vital

[7] Especificação Técnica (CTEEP) ET-OPT-001/2008 – Infra – estrutura de Rede para Pátio de Subestação – IEC 61850 Rev. 3, Mário Roberto Bastos.

[8] Especificação Técnica (CTEEP) ET-OPO-004/2008 - Sistema Integrado de Coleta Automática dos Registros dos Dispositivos de Proteções e Registradores Digitais de Perturbações – SICAR Rev. 1, Emilio César Neves Rodrigues, Nilton Célio Marcello.