



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

Versão 1.0
GPC.03
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 DE GERENCIAMENTO E CONTROLE DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

**André Miranda Pimenta
Companhia Paranaense de
Energia - Copel**

**Juliano de P. Pacheco
Companhia Paranaense de
Energia - Copel**

**Vilto Martins Matsunaga
Companhia Paranaense de
Energia - Copel**

RESUMO

A Copel, com a necessidade de efetuar um melhor controle interno do processo de medição de energia elétrica, desenvolveu um software aplicativo denominado CGI – Controle de Geração e Intercâmbio.

O Sistema CGI, além de realizar o processamento dos dados de leituras coletados e realizar diversas consistências, possui como uma de suas principais funções a criação de arquivos no formato XML para envio de dados de medição diários à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, através do aplicativo ClientSCDE.

O CGI atua como um complemento no processo de medição, propiciando uma gestão atuante e pró-ativa. Através das funcionalidades disponibilizadas, permite ao agente analisar e reparar possíveis falhas nas medições antes mesmo da notificação de falhas informadas pela CCEE nos relatórios disponibilizados no Sistema de Coleta de Dados de Energia - SCDE.

PALAVRAS-CHAVE

Medição, CCEE, Arquivos XML, ClientSDCE, Coleta de dados

1.0 - INTRODUÇÃO

De acordo com a resolução da ANEEL nº 109 de 26 de outubro de 2004, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE é responsável, entre outras atribuições, pela especificação e manutenção do processo de coleta de dados de energia elétrica.

A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional nos Ambientes de Contratação Regulada e Contratação Livre, além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo, as quais são auditadas externamente, nos termos da Resolução Normativa ANEEL nº 109, de 26 de outubro de 2004 (Convenção de Comercialização de Energia Elétrica). As Regras e os Procedimentos de Comercialização que regulam as atividades realizadas na CCEE são aprovados pela ANEEL.

Para a realização desta coleta de forma automática, a CCEE fornece aos agentes cadastrados o aplicativo ClientSCDE que tem a responsabilidade de validação e encaminhamento diário dos arquivos de medição de energia elétrica (padronizados em formato XML) disponibilizados pelos agentes para o SCDE (Sistema de Coleta de Dados e Energia) da CCEE.

Os agentes devem realizar as suas atividades em conformidade com os procedimentos de comercialização (PdCs) que são um conjunto de normas aprovadas pela ANEEL que definem as condições, requisitos, eventos e prazos relativos à comercialização de energia. Os PdCs que estabelecem os procedimentos necessários nos processos que dizem respeito à medição de energia são os chamados PdCs ME – Procedimentos de Comercialização – Medição.

O envio correto dos dados de medição, bem como o cumprimento dos prazos estabelecidos nos PdCs vêm se tornando motivo de preocupação dos agentes de medição, uma vez que estão previstas penalidades aos agentes, conforme PdC ME07, por infração de ausência de coleta de dados de medição (arquivos XML), falha de comunicação com os medidores, entre outros.

Com isso, torna-se cada vez mais importante o uso de ferramentas mais eficientes e confiáveis para auxiliar no gerenciamento do processo de medição de energia elétrica de um agente da CCEE.

A geração e disponibilização dos arquivos de medição são de responsabilidade do agente de medição que, em geral, utiliza-se de soluções comerciais disponibilizadas por fabricantes homologados pela CCEE. Essas soluções comerciais são geralmente constituídas de hardwares medidores e por aplicativos responsáveis por realizar a coleta dos dados nos diversos medidores e posteriormente gerar os arquivos de medição no padrão XML para serem enviados pelo aplicativo ClientSCDE a CCEE. Os sistemas comerciais não têm como foco o fornecimento de informações gerenciais ou analisar a qualidade e exatidão dos valores medidos.

2.0 - SOFTWARE APLICATIVO CGI – CONTROLE DE GERAÇÃO E INTERCÂMBIO

Atualmente consta no cadastro da CCEE quinze modelos de medidores, de oito fabricantes distintos, homologados para a realização da medição para faturamento nos pontos de medição mapeados.

Para cada fabricante, ou para cada modelo de medidor, existe o sistema de coleta proprietário que realiza a leitura dos dados diretamente dos equipamentos medidores e geram os arquivos XML de medição no formato especificado pela CCEE. Esses arquivos devem ser diariamente enviados para a CCEE através do sistema de coleta SCDE.

A necessidade de um aplicativo interno para a avaliação do processo de medição, surge ao passo de que quando os dados são enviados para a CCEE, o agente não possui um completo controle a respeito da qualidade e exatidão dos dados enviados. Por outro lado, os sistemas proprietários de medição não são integrados com os demais sistemas e processos internos da Companhia.

A proposta do sistema CGI – Controle de Geração e Intercâmbio, é atuar juntamente com os sistemas comerciais de medição de dados de energia, analisando se a qualidade da medição está dentro dos padrões e limiares esperados que são previamente cadastrados.

São apontando alarmes em possíveis falhas de medição, problemas de configuração em eventuais trocas de firmwares de medidores, problemas de inversão de canais – ativa/reactiva, fornecida/recebida – , medições faltantes, comparação de medição entre medidores, análise das grandezas medidas por cada medidor.

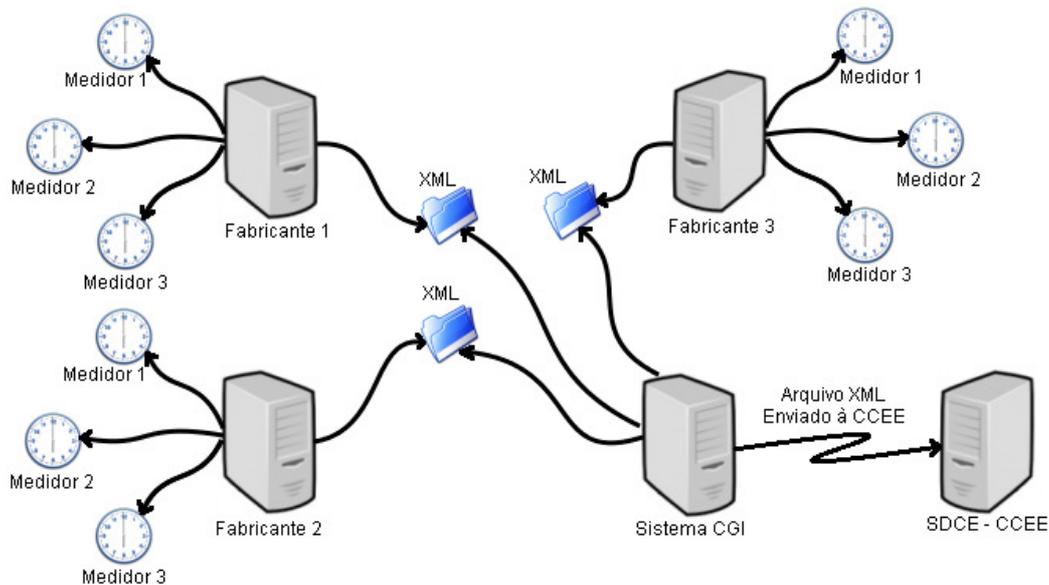


Figura 1 - Atuação do aplicativo CGI

Na figura 1, temos o exemplo da atuação do aplicativo CGI. Neste exemplo estão três fabricantes diferentes com seus medidores e seus sistemas de coleta proprietários.

Cada sistema realiza a leitura dos dados dos medidores e gera os arquivos XML correspondentes àquela medição nos diretórios representados acima.

Após os fabricantes gerarem os arquivos XML, o sistema CGI percebe que novos arquivos estão disponíveis para a leitura e então realiza o processo de coleta de dados do sistema CGI. No processo de coleta de dados, os arquivos XML são lidos, avaliados e são realizados todos os processos de consistência de dados que estão dispostos abaixo. Ao término do processo, o sistema emite um novo arquivo XML para o SDCE – Sistema de Coleta de Dados de Energia da CCEE.

Os dados coletados pelo sistema CGI, além de realizar o processo de consistência dos dados, também fornece informações para diversos outros processos da companhia.

Nos próximos itens, serão demonstradas as funcionalidades atualmente implementadas no aplicativo CGI.

2.1 - Verificação e alarme de medições faltantes ou errôneas

Cada medidor possui um cadastro das grandezas que obrigatoriamente deverá medir.

As grandezas são definidas como energia, engenharia, complemento de perda, qualidade e auditoria. Todos esses grupos de grandezas são definidos no arquivo de esquema disponibilizado pela CCEE para formar os arquivos XML.

Dessa forma, o aplicativo CGI possui um cadastro de grandezas associadas ao medidor, às quais ele sempre deve possuir medição. As demais grandezas medidas, caso venham a falhar, não representam problemas quanto ao processo de medição.

Através deste cadastro, durante o processo de coleta, caso uma grandeza cadastrada para ser medida esteja faltando ou com valores fora da faixa, um alarme é gerado em formato de relatório para que os administradores do processo de medição possam averiguar se o erro encontrado é relevante. Caso o erro seja considerado relevante, inicia-se o processo de análise, averiguação e posterior manutenção.

Os dados de medição, conforme padronização, são medidos na frequência de cinco em cinco minutos. Esta análise de erro atua em todas as medições e também em todas as frequências, informando quais grandezas e quais horários ocorreram a falha de leitura, conforme figura2.

Ponto	Grupo	Grandeza	Descricao	Data e Hora	Descartada
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	c_fase_a	Corrente na fase A	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	c_fase_b	Corrente na fase B	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	c_fase_c	Corrente na fase C	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Energia	e_atv_in	Energia ativa recebida	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Energia	e_atv_out	Energia ativa fornecida	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Energia	e_rtv_in	Energia reativa recebida	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Energia	e_rtv_out	Energia reativa fornecida	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	t_fase_a	Tensão na fase A	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	t_fase_b	Tensão na fase B	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGBM-UG4--04B	Engenharia	t_fase_c	Tensão na fase C	02/03/2009 14:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGRL-CISA-04P	Qualidade	dist_nom	Distúrbio nominal	01/03/2009 00:00:00	<input type="checkbox"/>
PRGRL-CISA-04P	Qualidade	dist_nom	Distúrbio nominal	01/03/2009 00:05:00	<input type="checkbox"/>
PRGRL-CISA-04P	Qualidade	dist_nom	Distúrbio nominal	01/03/2009 00:10:00	<input type="checkbox"/>

Figura 2 - Registros de falhas em medição de grandezas.

Observando o relatório ilustrado na figura 2 diariamente, o agente responsável pelo envio das informações à CCEE consegue uma maior agilidade nos procedimentos de correção das falhas porventura encontradas.

2.2 – Verificação e alarme em caso de arquivo XML mal formado ou arquivo corrompido

Semelhante ao processo de verificação de medições faltantes ou errôneas, o sistema CGI também avalia e detecta problemas provenientes de má formação dos arquivos XML eventualmente gerados pelos sistemas proprietários.

O arquivo XML deve respeitar uma padronização estipulada pela CCEE, quanto a formação do arquivo, domínio dos valores, etc. E quando algum arquivo, por diversos motivos, possui algum item que não respeita a regra de formação, o sistema CGI lança registros de falhas que podem ser consultados em relatórios, informando as falhas ocorridas.

2.3 – Comparação entre medidores principal e retaguarda

Alguns pontos de medição, estipulados pela CCEE, demandam a necessidade da instalação de um medidor considerado principal e um segundo medidor considerado retaguarda. Nessas localizações, o medidor de retaguarda serve como um medidor de reserva, caso o medidor principal apresente algum tipo de falha em sua operação.

Considerando este cenário, onde dois medidores possuem medições em um mesmo ponto, as grandezas medidas por ambos podem ser comparadas com o intuito de averiguar se ambos estão medindo valores semelhantes. Considera-se valores semelhantes, e não iguais, devido ao fato de ocorrer pequenas diferenças entre as medições dos medidores, sendo essa diferença considerada normal.

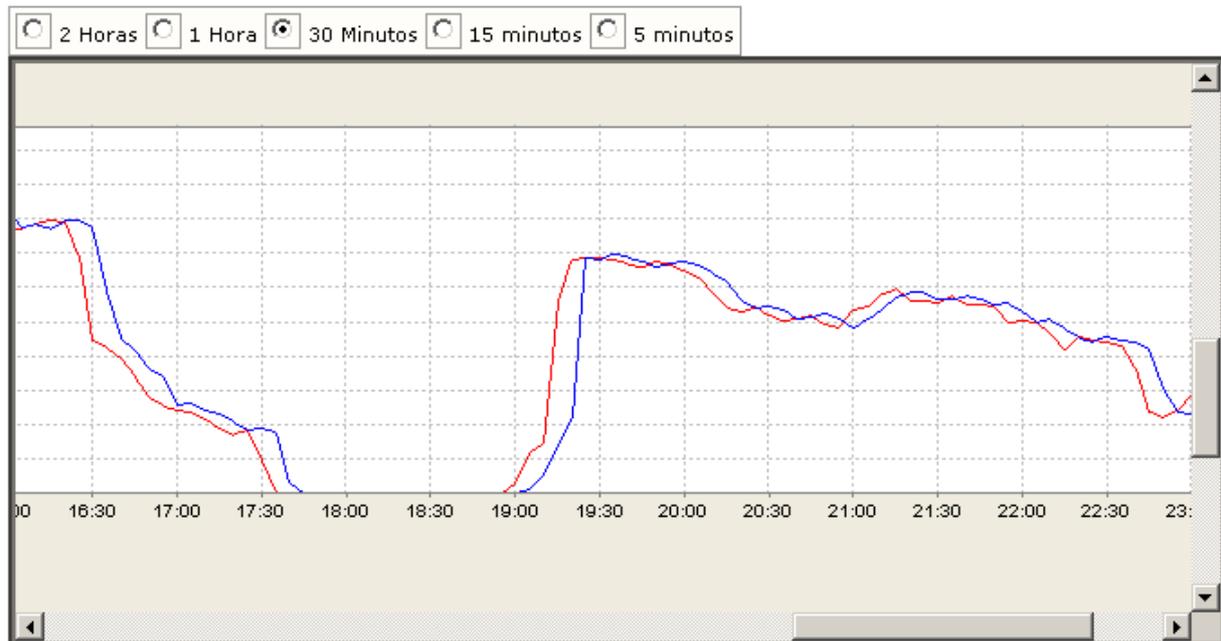


Figura 3 - Comparação entre medidor principal e retaguarda. Energia.

Através do sistema CGI, é possível configurar para que seja realizado a verificação entre os valores medidos pelo medidor principal e pelo medidor retaguarde de qualquer ponto de medição desejado, e ainda sendo configurado um valor de tolerância, em porcentagem, de diferença entre os valores medidos a cada 5 minutos. Caso o valores do medidor de retaguarde possua uma medição além ou abaixo da tolerância estabelecida em relação ao medidor principal, o sistema registra o erro de leitura e o horário em que ocorreu.

Problemas dessa natureza podem servir para avaliar a precisão da leitura de medidores em comparação a outros, pode avaliar rapidamente problemas com medidores defeituosos, medidores instalados erroneamente, principalmente com canais de entrada e saída invertidos ou até mesmo problemas proveniente da diferença da configuração do relógio interno dos medidores.

A figura 3 demonstra o resultado da comparação entre dois medidores, principal e retaguarda, em escala de 30 minutos. As duas curvas apresentadas possuem as medidas de energia semelhantes, porém a curva do medidor principal em azul, está levemente adiantada em relação a curva do medidor de retaguarda em vermelho. Dessa forma é possível verificar que existe uma inconsistência entre a medição no ponto selecionado, aparentando ser um problema de configuração do relógio do medidor.

O resultado apresentado em gráficos traz maior facilidade para encontrar falhas, porém o resultado também é fornecido em formato de tabela.

2.4 – Cadastro e comparação entre grupos de pontos de medição

O cadastro de grupo de medição tem a finalidade de permitir agrupar a energia medida de pontos de medição que possuam uma relação em comum, como por exemplo: grupo de energia bruta de uma usina ou grupo de energia líquida, grupos para consistências ou contabilização.

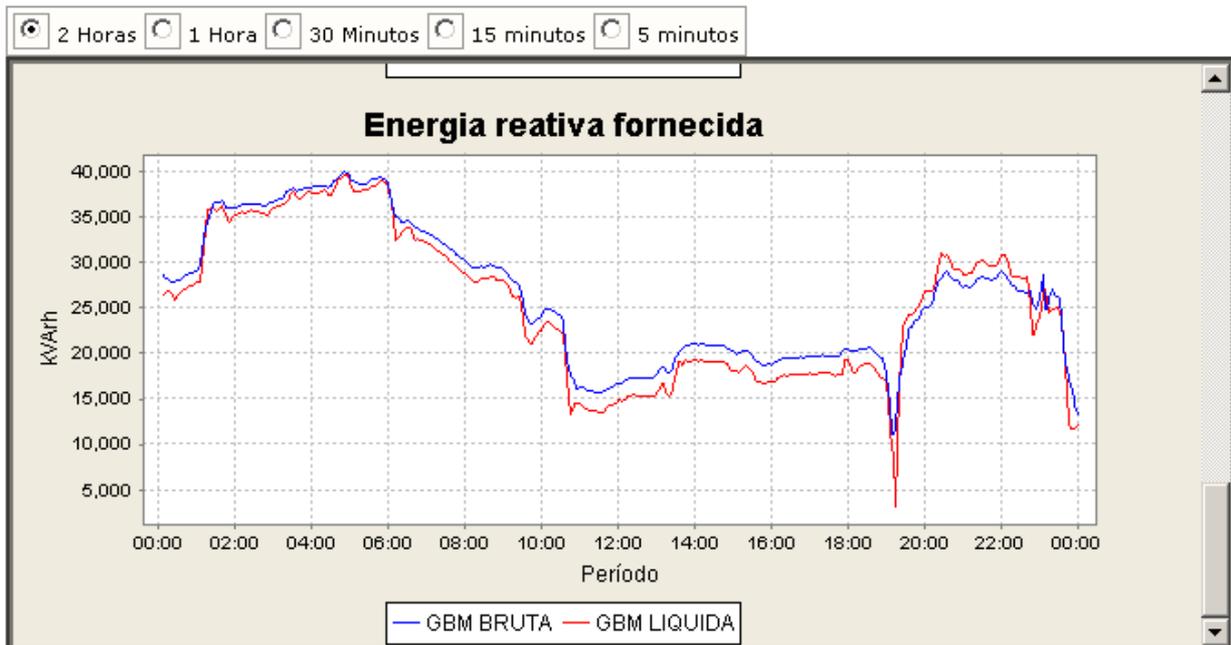


Figura 4 - Comparação entre grupos de pontos de medição.

Semelhante ao tratamento para medidores principal e retaguarda, nos grupos de pontos de medição também podem ser associadas tolerâncias. Valores que ultrapassam a tolerância especificada podem indicar falhas nas medições. Os dados comparativos podem ser vistos em tabelas e gráficos, conforme figura 4.

Em comparações entre grupos de energia bruta e grupos de energia líquida, pode-se analisar a variação do consumo interno.

2.5 – Registro dos arquivos enviados à CCEE

Cada arquivo de medição enviado para a CCEE possui um registro com o nome do arquivo, data e hora do envio e data e hora de início e fim dos dados constantes no arquivo.

O registro de arquivos enviados serve como controle para que o agente responsável pela medição tenha ciência de quais arquivos foram enviados, qual foi a data e hora do envio e qual o conteúdo do arquivo enviado.

Ponto	Envio	Lote	Arquivo	Destinos
PRARE-GBM-206P	17/02/2009 16:16:34	De 16/02/2009 00:05:00 até 17/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 206P_ME_20090217161634.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	17/02/2009 23:53:20	De 16/02/2009 00:05:00 até 17/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090217235320.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	18/02/2009 23:46:12	De 17/02/2009 00:05:00 até 18/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090218234612.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-206P	18/02/2009 23:46:30	De 17/02/2009 00:05:00 até 18/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 206P_ME_20090218234630.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	20/02/2009 14:13:27	De 19/02/2009 00:05:00 até 20/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090220141327.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 20/02/2009 00:05:00 até 21/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 21/02/2009 00:05:00 até 22/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 22/02/2009 00:05:00 até 23/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 25/02/2009 00:05:00 até 26/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 24/02/2009 00:05:00 até 25/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG
PRARE-GBM-105R	26/02/2009 23:08:43	De 23/02/2009 00:05:00 até 24/02/2009 00:00:00	SCDE_PRARE-GBM- 105R_ME_20090226230843.xml	XML_COPELG

Mostrando página 1 de 1.

Figura 5 - Arquivos enviados para a CCEE

O registro de arquivos enviados, conforme a figura 5, em conjunto com a configuração de definição de envio de arquivos, formam uma importante ferramenta para analisar quais arquivos apresentaram erros durante o processo de coleta de dados. Uma das configurações possíveis de atrelar ao módulo coletor do CGI, descrito no

O relatório de produção mensal ainda traz informações de medição levando-se em consideração os períodos de início e término de horário de verão, alterando as faixas de medição consideradas para compor os patamares de carga: leve, média e pesada.

O relatório também traz informações do total medido nos horários de ponto e fora ponta, assim como os valores de demanda máxima integralizada a cada 15 minutos.

3.0 - CONCLUSÃO

O CGI – Controle de Geração e Intercâmbio é uma ferramenta destinada a realizar a integração e validação dos dados de energia elétrica e demais grandezas elétricas que são diariamente coletados pelos medidores instalados em diversos pontos de medição controlados pela Companhia Paranaense de Energia - Copel.

Os pontos de medição podem referenciar diversos locais, como unidades geradoras de usinas, linhas de transmissão e consumidores livres, sendo os medidores instalados fabricados por diversas empresas distintas que possuem sistemas de coleta também distintos.

Com a utilização do sistema CGI, tanto o controle dos dados de medição, quanto o controle do processo de envio desses dados para a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE ficaram mais práticos e mais confiáveis.

O sistema CGI entrou em operação em setembro de 2007 e está preste a ser iniciada a sua segunda versão, onde serão acrescentados novos relatórios gerenciais, integrações com outros sistemas da companhia, e também o desenvolvimento de novas funcionalidades diretamente envolvidas com o processo de medição de energia elétrica.

Com a implantação do PdC ME07 – Apuração de Não-Conformidades e Penalidades de Medição, está cada vez mais importante o acompanhamento criterioso por parte dos agentes, no que se refere aos processos relacionados à medição de energia elétrica e com isso o CGI vem contribuir muito para o atendimento das regras previstas nos PdCs da CCEE.

Atualmente o CGI vem sofrendo o seu primeiro versionamento, onde serão incluídas novas funcionalidades, entre elas podemos destacar: Exportação de arquivo em formato texto compatível com os arquivos utilizados pelo aplicativo GSAM da CCEE para o envio de dados de medição faltantes, realizar a comparação dos dados disponibilizados pela CCEE através do SCDE, integração com sistemas internos de engenharia para análise e acompanhamento da produção e a criação de novos relatórios gerenciais.

4.0 - REFERÊNCIAS

- (1) Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. www.ccee.org.br.
- (2) Controle Geração e Intercâmbio CGI. Help on-line do produto.