



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

GOP 09  
14 a 17 Outubro de 2007  
Rio de Janeiro - RJ

## **GRUPO IX**

### **GRUPO DE DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS – GOP**

#### **A ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NO COS DA CEMIG E OS RESULTADOS OBTIDOS**

**Lucia Helena Souza de Toledo \***

**Luiz Eugênio Araújo**

**Paulo Roberto M. do Prado**

**CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.**

## **RESUMO**

Este Informe Técnico tem o objetivo de apresentar a estratégia de implantação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) no COS da CEMIG.

Nele serão descritas as características principais do sistema implantado, com seus itens de controle, mostrando os princípios e objetivos específicos que nortearam essa implantação, realçando o alinhamento com a gestão estratégica da empresa e com os princípios e objetivos gerais da qualidade na CEMIG.

Adicionalmente, serão mostrados os benefícios obtidos com a implantação do SGQ no COS da CEMIG, apresentando uma retrospectiva de todo o processo e uma perspectiva do futuro desse sistema.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Sistema de Gestão da Qualidade, Processos, Indicadores, ISO 9001, Centro de Operação do Sistema.

## **1.0 - INTRODUÇÃO**

A implantação de um sistema de gestão da qualidade e a obtenção de uma certificação em uma norma, independentemente de qual seja, exigem um grande esforço e determinação das equipes que se propõem a tal experiência. No entanto, o COS da CEMIG, em 1999, iniciou seu processo de certificação na norma ISO 9002:94, impulsionado por fortes motivadores:

- a. a oportunidade de reconhecimento do trabalho de alta qualidade desempenhado pela equipe;
- b. o respeito aos consumidores da empresa, aos clientes internos e externos e à sociedade;
- c. a posição estratégica do COS, com sua grande visibilidade interna e externa;
- d. o CPST (Contrato de Prestação de Serviços da Transmissão), que tinha como exigência contratual a certificação em padrões internacionais.

Em 1999, já havia na CEMIG alguns processos certificados, como os da Gerência de Laboratórios e Oficinas, entre outros. A organização escolhida pela CEMIG, para coordenar o planejamento, a implantação e o acompanhamento do desempenho dos sistemas de gestão, foi a criação de equipes específicas, denominadas de núcleos locais. Essas equipes operacionalizam o Sistema de Gestão de cada conjunto de processos pertencentes a uma dada gerência ou parte dela. Assim, para se dar início ao processo de certificação do COS foi criado o Núcleo Local do COS.

Os núcleos locais são organizados nos padrões recomendados pela norma, com um AD (Alta Direção), um RD (Representante da Direção) e um CD (Controlador de Documentos). Eles são apoiados por um núcleo central, o qual define as diretrizes e os princípios da qualidade gerais da empresa e que norteiam o posicionamento dos demais núcleos.

## 2.0 - O SISTEMA DE GESTÃO DA CEMIG

A condução dos sistemas de gestão na CEMIG está cada vez mais alinhada às exigências empresariais atuais, através da implantação dos sistemas de gestão da qualidade, ambiental, de saúde e segurança e integrados. Atualmente, mais de 60% dos empregados da Cemig trabalham direta ou indiretamente com processos certificados em conformidade com as normas que regem os sistemas de gestão. Com o objetivo de apoiar o entendimento do SGQ implantado no COS, serão apresentados, nesse item, alguns aspectos principais do Sistema de Gestão implantado na CEMIG

### 2.1 Características Principais

O Sistema de Gestão da Cemig compreende a implantação, a manutenção e a melhoria contínua de [1]:

- a. Sistema Integrado de Gestão (SGQ e/ou SGA e/ou SGS);
- b. Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
- c. Sistema de Gestão Ambiental (SGA);
- d. Sistema de Gestão de Saúde e Segurança (SGS).

A implantação é realizada de acordo com os interesses de cada Diretoria ou Superintendência, com a definição de escopos específicos para cada Núcleo a ser contemplado pelo sistema. Cada um dos sistemas que compreendem o Sistema de Gestão da CEMIG têm como requisitos o Manual do Sistema de Gestão e os Procedimentos Gerais, específicos da CEMIG, como também as normas referentes a cada um deles como a NBR ISO 9001:2000 para o SGQ, a NBR ISO 14001:2004 para o SGA, o OHSAS 18001:1999 para o SGS e as certificações externas conforme cada norma específica. Com relação ao Sistema Integrado de Gestão, os requisitos são os do SGQ e/ou do SGA e/ou do SGS.

### 2.2 Melhoria Contínua

A melhoria contínua da eficácia dos sistemas de gestão é buscada, pela alta direção dos núcleos, através do uso de alguns direcionadores que estão expressos em Procedimentos Gerais, elaborados pela CEMIG: **(i)** política e princípios do sistema; **(ii)** elaboração e revisão dos objetivos e metas; **(iii)** resultados de verificações internas e auditorias externas; **(iv)** análise de dados nas diversas fases do sistema; **(v)** ações corretivas e preventivas e **(vi)** análise crítica pela direção.

### 2.3 Políticas e Princípios

A CEMIG tem como políticas: a da qualidade, a ambiental e a de saúde e segurança. Como no COS está implantado somente o SGQ atualmente, interessa a esse Informe Técnico citar apenas a política referente a esse sistema [1]:

“ A Cemig tem como Política de Qualidade fornecer produtos e serviços que atendam às necessidades de seus clientes e para tanto mantém um sistema de gestão da qualidade com base nas seguintes diretrizes:

- buscar a melhoria contínua de seus sistemas de gestão;
- ser a empresa preferida do mercado brasileiro de energia, com reconhecimento internacional;
- obter maior agregação de valor para os acionistas;
- aumentar a participação nos mercados em que atua;
- ser uma empresa excelente para trabalhar;
- atender aos requisitos normativos da NBR ISO 9001:2000”.

### 2.4 O Símbolo do Sistema de Gestão da CEMIG

Com o propósito de sensibilizar os empregados para a necessidade de gerenciar não só a qualidade de seus processos e produtos, como também a qualidade de suas relações com as partes interessadas [1], a CEMIG concebeu um símbolo do Sistema de Gestão da empresa. Com esse símbolo, a CEMIG procurou mostrar também a crença da empresa na necessidade de atuar de forma socialmente responsável. Para uma representação de todos os aspectos envolvidos no Sistema de Gestão, escolheu-se como símbolo a Estrela Viva de dez pontas, que representa o seguinte:

- a estrela representa a Cemig como um ser vivo, que estabelece relações contínuas com as partes interessadas em suas atividades;
- no centro da estrela estão os atuais empregados, responsáveis pela gestão e pelas atividades da empresa;
- os eixos da estrela representam as suas relações, que devem ser executadas observando os valores da CEMIG;
- as dez pontas são o resultado da união de cinco fluxos ou cinco eixos, que apontam para as partes interessadas;
- os eixos são: eixo da produtividade: cliente – fornecedor; eixo da viabilidade: acionista – concorrente; eixo da potencialidade: ex-empregados – futuros empregados; eixo da inventividade: inventores – centros de produção do conhecimento; eixo da integridade: sociedade – planeta (atenção com meio ambiente).

O símbolo é apresentado na figura 1 [1].



FIGURA 1 – Símbolo do Sistema de Gestão da CEMIG [1]

O símbolo reflete muito bem a crença da CEMIG de que o sucesso empresarial está diretamente relacionado à forma como são conduzidas as relações em todos os eixos representados, possibilitando uma interação harmônica, de respeito e de consideração às necessidades e contribuições de cada um deles para a sobrevivência da empresa.

## 2.5 A Estrutura do Sistema de Gestão da CEMIG

A estrutura do Sistema de Gestão (SG) da Cemig foi concebida na forma de Núcleos, conforme apresentado na figura 2 [1].

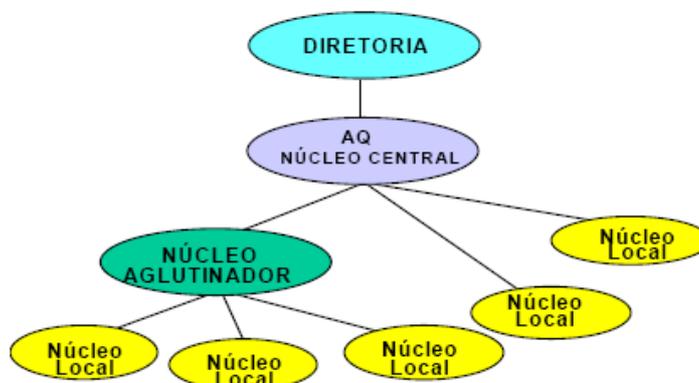


FIGURA 2 – Estrutura do Sistema de Gestão da CEMIG [1]

Na estrutura implantada pela CEMIG, a Diretoria Executiva da Cemig é a instância maior de decisão do sistema; a Superintendência de Coordenação Ambiental e da Qualidade – AQ é o órgão da CEMIG com atribuição para

promover a implementação de sistemas de gestão certificáveis na empresa, e está subordinada à Vice Presidência da Cemig; a Superintendência de Recursos Humanos – RH é o órgão da Cemig com atribuição para promover a implementação do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho e da Política de Saúde e Segurança na empresa e está subordinada à Diretoria de Gestão Empresarial; o Núcleo Central consiste no conjunto de todos os Núcleos Aglutinadores e Locais da Cemig; o Núcleo Aglutinador consiste em um conjunto de Núcleos Locais; o Núcleo Local representa uma gerência ou um processo, ou parte de uma gerência ou de um processo, com os limites definidos no seu escopo, em relação ao qual o sistema de gestão é implantado, certificado e mantido. Nessa estrutura, a Superintendência de Coordenação Ambiental e da Qualidade – AQ é o órgão responsável pela gerência do Núcleo Central.

Cada Núcleo Aglutinador ou Local define e documenta o escopo e a abrangência do SG do Núcleo, observadas as características indicadas pelo Manual do Sistema de Gestão da empresa. A indicação de certificação é feita somente para os Núcleos Locais, sendo que para os Núcleos Central e Aglutinadores ela é opcional. No entanto, os Núcleos Central e Aglutinadores devem ser auditados e verificados em relação às suas funções no sistema, estabelecidas nos Procedimentos Gerais.

A estrutura do Núcleo Local é mostrada na figura 3 [2].



FIGURA 3 – Estrutura do Núcleo Local [3]

Cabe à alta direção (AD) um conjunto de responsabilidades como: definir os princípios de gestão e os objetivos e metas da qualidade e/ou ambientais e/ou de saúde e segurança, para o respectivo Núcleo; conduzir as reuniões de análise crítica do Sistema de Gestão do Núcleo, assegurar que os princípios de gestão do Núcleo sejam comunicados e entendidos por todo o pessoal do Núcleo, incluindo terceirizados que atuam nas instalações do Núcleo; gerenciar as atividades abrangidas pelo SG do Núcleo [2], entre outras.

Quanto ao representante da direção (RD), são suas responsabilidades: coordenar a implantação e a manutenção do SG; manter o AD do Núcleo informado do nível de implementação e da eficácia do SG; propor ações e recursos necessários para assegurar a eficácia do SG para atendimento aos princípios de gestão, visando a melhoria contínua [2]; entre outras.

À gerência/supervisão cabe implementar e manter as atividades abrangidas pelo SG do Núcleo Local, em sua área de atuação e participar da análise crítica do SG implantado no Núcleo Local, quando convocado [2].

O grupo de implantação do SG é responsável por elaborar os documentos necessários à implantação do SG no Núcleo e ministrar treinamentos necessários à implantação do SG no Núcleo [2].

O controlador de documentos (CD) tem a responsabilidade de controlar e gerenciar informações, documentos, registros e dados dos sistemas de gestão, zelando pela integridade e rastreabilidade dos mesmos [2].

## 2.6 A Documentação

A documentação do Sistema de Gestão da CEMIG está estruturada conforme apresentado na figura 4 [1].



FIGURA 4 – Estrutura da documentação do Sistema de Gestão

Detalhando um pouco essa estrutura, os procedimentos gerais contêm as diretrizes globais da CEMIG para atender o sistema de gestão e eventualmente, se alguma particularidade não estiver contemplada nos procedimentos gerais, os núcleos podem elaborar procedimentos específicos complementares, desde que não sejam conflitantes com os procedimentos gerais [1]. Além dos procedimentos específicos, cada núcleo pode emitir e controlar outros documentos necessários ao seu sistema.

### 3.0 - ESTRATÉGIA DE IMPLANTAÇÃO DO SGQ DO COS-CEMIG

Com o estabelecimento de seu núcleo local, iniciou-se, no COS, a implantação do seu SGQ. Para facilitar o entendimento da estratégia utilizada, é importante descrever, primeiramente, a organização do COS, que compreende três áreas:

- Gerenciamento da Operação do Sistema (GOS)  
É constituída pelos processos: Operação em Tempo Real, Programação de Intervenções, Procedimentos Operativos e Análise da Operação;
- Gerenciamento da Carga (GC)  
Compreende os processos de Previsão de Carga e de Estatística da Operação;
- Integração e Manutenção de Sistemas de Controle (IMSC)  
É composta pelos processos de Desenvolvimento de Soluções de Automação do COS e de Gerência das Telemidições.

Partindo-se da premissa de ser a Operação em Tempo Real a parte central da operação do sistema elétrico, que interage com todos os demais processos, esses com papéis típicos de fornecedores ou clientes, definiu-se pelo processo de Operação em Tempo Real, para o início da implantação do SGQ no COS da CEMIG. Dessa forma, pretendia-se que os conceitos e práticas do SGQ se propagassem para os outros processos, numa onda natural, iniciando a preparação para a implantação nos mesmos.

Uma vez obtida a certificação ISO 9002:94, em junho de 2000, para o processo de Operação em Tempo Real, partiu-se para a ampliação do escopo dessa certificação para os demais processos da área de Gerenciamento da Operação, em setembro de 2002. Em dezembro desse mesmo ano, todos os processos dessa área tiveram sucesso na recertificação para a norma ISO 9001:2000. O próximo passo foi a ampliação do escopo, em setembro de 2005, incluindo os processos de Previsão de Carga e de Gerência de Telemidições naquela norma. Atualmente o escopo da certificação do COS é Operação de Sistemas de Produção e Transmissão de Energia Elétrica e Fornecimento de Previsão de Carga.

### 4.0 - O SGQ DO COS-CEMIG

O COS, que na estrutura funcional da CEMIG corresponde à Gerência de Supervisão e Controle da Operação do Sistema, cuja sigla é TR/SO, presta o serviço de operação em tempo real de sistemas de produção e transmissão de energia de forma ininterrupta, 24 horas por dia. Essa atividade é suportada por outras atividades ditas de pré-

operação e de pós-operação. Além disso, a TR/SO presta o serviço de previsão de carga com produtos de curtíssimo, curto e médio prazos.

Na definição do escopo e abrangência do sistema foram identificados seis processos do sistema de gestão da qualidade [3]. Os processos são apresentados em uma seqüência temporal de acordo com a fase da operação do sistema em que se enquadram: planejamento (pré-operação), execução (tempo real) e medição/análise/melhoria (pós-operação). O processo da telemedição se envolve em todas as etapas suportando praticamente todas as atividades dos demais processos enquanto supridor de dados e informações.

Dentro da estrutura organizacional da TR/SO existem três áreas abrangidas pelo escopo do SGQ. A IMSC e a GC participam do SGQ apenas com um processo cada um, já o GOS participa integralmente. Cada área está sob a responsabilidade de um coordenador, que embora não tenham sido nomeados RD, exercem essa função informalmente em relação ao SGQ implantado em suas áreas de responsabilidade.

A seqüência e interação entre os processos são representadas pela figura 5 [3].

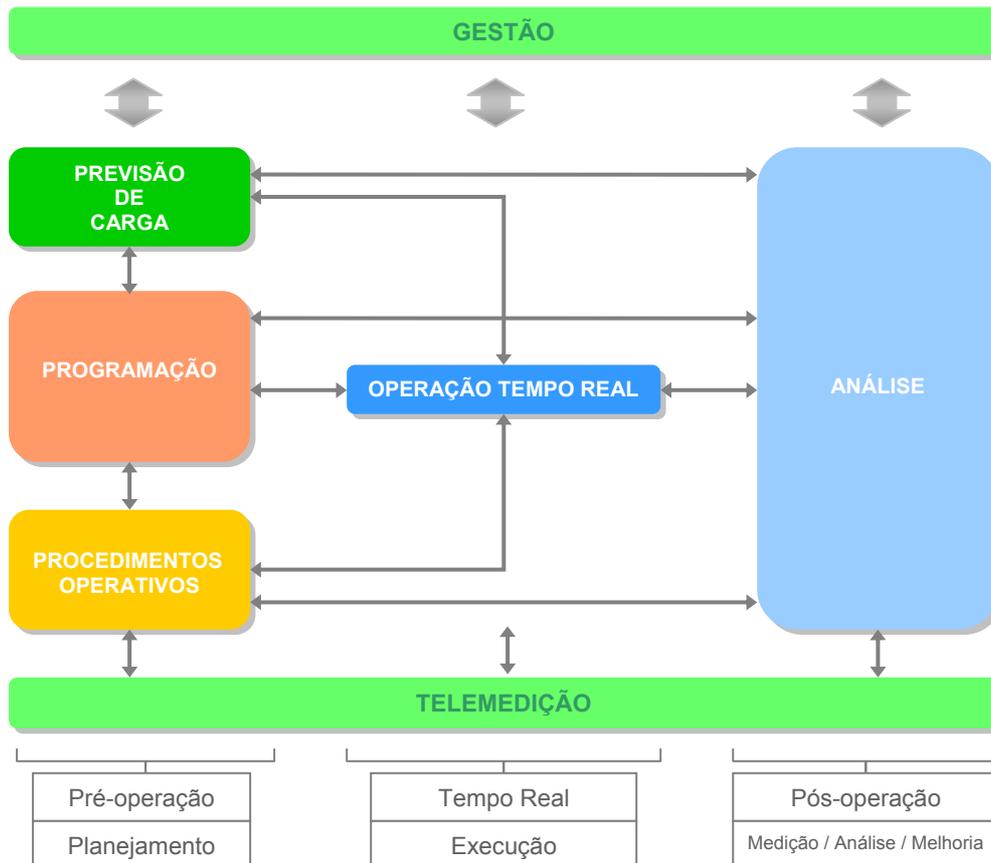


FIGURA 5 – Sequência e integração entre os processos

#### 4.1 Os princípios de gestão e objetivos do COS

Os princípios de gestão e os objetivos do COS (TR/SO) estão organizados por tema e alinhados aos princípios definidos pela corporação. Assim sendo, os temas atendidos são: clientes e acionistas, acionistas, empregados, melhoria e ISO 9001. Para cada um dos temas, foi definido pelo menos um princípio, desdobrado em objetivos. Por exemplo, para o tema clientes e acionistas, o COS tem um princípio que é “Fornecer as previsões de carga com exatidão compatível com as necessidades dos clientes”, cujo objetivo é “Buscar o máximo acerto da previsão de carga e demanda fornecidos ao ONS”. Cada um dos princípios é atendido por pelo menos um dos processos certificados, que por sua vez, são monitorados por indicadores.

#### 4.2 Os índices de controle do SGQ do COS

Para se ter certeza de estar atendendo à política da qualidade e fazer com que a equipe ligada ao SGQ se sinta responsável por isto e motivada em buscar esse atendimento, foram definidos alguns itens de controle, os quais dão o exato grau de desempenho do sistema, de acordo com os princípios e objetivos [4].

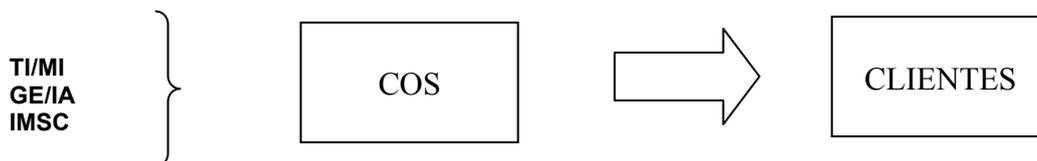
Os índices de controle definidos para o SGQ do COS atualmente são 30 e as responsabilidades estão atribuídas a uma das áreas da TR/SO: GOS, GC e IMSC, dependendo do processo que está sendo avaliado. Alguns dos itens de controle existentes são apresentados a seguir:

- a. Índice de Qualidade da Operação: IQO. Representa a Qualidade da Operação do Sistema, com unidade de medida % e apuração anual com medição mensal
- b. Descumprimento dos Requisitos de Operação: DRO. Representa o atendimento aos Requisitos da Operação, com unidade de medida % e apuração mensal
- c. Precisão da Previsão de Carga Diária: PPC. Representa o percentual de acerto das previsões em relações aos valores verificados, com unidade de medida % e apuração mensal
- d. Indicador de Pró-atividade da Telemedição: IPAT. Representa o percentual de ocorrências abertas pela Telemedição com relação ao total geral de ocorrências do mês, com unidade de medida % e apuração mensal
- e. Indicador de Disponibilidade de Supervisão e Controle: DSC. Representa o índice de disponibilidade de Supervisão e Controle, que abrange: unidades terminais remotas ou sistemas de supervisão e controle local de instalações críticas; unidades terminais remotas ou sistemas de supervisão e controle das demais instalações e o Sistema de Supervisão e Controle . Sua unidade é o % e tem apuração mensal
- f. Indicador de Não Conformidade de Integração de novas instalações: INCINI. Representa o percentual de não conformidade encontrado após a atualização do sistema de supervisão e controle para operação em tempo real do COS. Sua unidade é o % e a apuração é feita sempre que há uma atualização daquele sistema
- g. IPrazo de entrega dos PLE para a supervisão da operação: PrazoPLE. Representa o percentual de PLE que foram entregues ao Tempo Real em D-2. Sua unidade é o % e tem apuração mensal

Sempre que um índice não atinge sua meta, é gerada um Registro de Não Conformidade de forma a estabelecer ações para evitar que isso ocorra novamente.

#### 4.3 Clientes, fornecedores e processos

Na execução das diversas atividades, a TR/SO utiliza o suporte de algumas áreas da empresa com as quais mantém um acordo de fornecimento. O quadro abaixo representa estes fornecedores de serviços considerados críticos:



O acordo com a **IMSC** cobre a manutenção e desenvolvimento do sistema de supervisão e controle. Com a inclusão do processo de telemedição ao escopo do SGQ, os produtos e desempenho desse processo passaram a ser geridos internamente no sistema, deixando de compor o fornecimento do IMSC para efeito do sistema. Com a **TI/MI** (Gerência de Manutenção de Infra-estrutura de Telecomunicação e Informática) cobre a manutenção do sistema de telefonia que serve a sala de controle. Já a **GE/IA** (Gerência de Infra-estrutura Administrativa) atende o sistema de suprimento de energia do COS.

Os clientes atendidos pela TR/SO são: o ONS; as subestações e usinas coordenadas operativamente pelo COS; órgãos de planejamento eletroenergético; órgãos de defesa civil e afins que interagem com o COS nas épocas de cheia no tocante ao controle de vazões (normalmente esses órgãos estão descritos nas instruções de controle de cheias); a distribuição da CEMIG; empresas de transmissão conectadas no sistema de transmissão da CEMIG (Ex.: CTEEP, CELG, FURNAS, ESCELSA, EXPANSION) e consumidores de transmissão conectados diretamente às estações da transmissão.

Os processos inseridos no SGQ e certificados na norma ISO 9001:2000 são:

A gestão permeia todo o sistema e agrega todas as atividades relacionadas a: critérios e métodos para assegurar que a operação e controle dos processos sejam eficazes; assegurar a disponibilidade de recursos e informações necessárias para apoiar a operação e monitoramento dos processos; análise dos resultados e processos; implementação das ações necessárias para atingir os resultados planejados e a melhoria contínua dos processos; definição e divulgação dos princípios e objetivos para a qualidade; gestão das verificações internas e auditorias externas e responsabilidade da direção.

A programação é responsável pelo planejamento e programação das liberações de equipamentos do sistema para intervenções, no âmbito de atuação do COS. Além disso, a programação acompanha, desenvolve e participa de atividades relacionadas com o planejamento de médio e longo prazo, normalmente realizadas em conjunto com outras áreas da empresa e com outros agentes de operação.

O processo procedimentos operativos é responsável pela adequação dos procedimentos operativos às necessidades do sistema elétrico, dos demais processos do SGQ e às necessidades dos clientes internos e externos à empresa. Esse processo atua na fase de pré-operação traduzindo para a linguagem operativa as diversas especificações existentes no sistema.

O processo de operação em tempo real tem um caráter executivo. É o processo responsável pelas ações de coordenação, supervisão, controle, comando e execução das atividades de operação do sistema eletroenergético sob sua responsabilidade.

As atividades de pós-operação executadas no processo de análise constituem-se do monitoramento da eficácia (extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados, alcançados) da operação do sistema.

O processo de telemedicação presta os serviços de Integração e Comissionamento de Novas Instalações no Sistema de Supervisão e Controle e Manutenção dos Pontos de Supervisão e Controle existentes.

O processo de previsão de carga é responsável pela elaboração das previsões de carga de energia ativa da área Minas e suas regionais no âmbito de atuação do COS.

## 5.0 - BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DO SGQ NO COS DA CEMIG

Os benefícios advindos da implantação do SGQ foram muitos. Por exemplo, obteve-se uma maior eficácia no controle da geração, maximizando os resultados para a empresa e também conseguiu-se uma maior segurança no controle dos reservatórios pelo cumprimento das simulações elaboradas pela área de planejamento hidroenergético da CEMIG. Com relação ao controle de tensão, foram contabilizados os seguintes resultados positivos: **(i)** melhora na qualidade da tensão ao cliente CEMIG, constatada por indicador que mede os minutos diários de tensão fora da faixa, especificada para operação dos principais barramentos, com conseqüente maximização de resultados e redução de perdas e reclamações; **(ii)** melhora na exploração dos recursos disponíveis, com conseqüente adiamento de obras e reforços no sistema; **(iii)** retorno às áreas de planejamento das reais limitações sistêmicas, com melhora no planejamento de curto e longo prazos; **(iv)** melhorias no sistema de supervisão e controle do COS relativas a funções de apoio à operação no tocante a controle de tensão, controle de geração e restabelecimento do sistema. A implantação do SGQ mostrou que ele trazia inerentemente um benefício adicional, um reforço na gestão do conhecimento, promovendo a preservação e a disseminação do conhecimento no COS.

## 6.0 - CONCLUSÃO

A estratégia de implantação do SGQ no COS orientou-se na organização funcional do mesmo, o que mostrou-se uma decisão muito acertada, em função do primeiro processo certificado, a operação em tempo real, ser um processo central e inter-relacionado com todos os demais. Isso facilitou a disseminação e a internalização dos conceitos e da cultura do SGQ para os demais processos, trazendo muitos ganhos quando da certificação dos demais, o que aconteceu de forma muito natural e sem atropelos. Embora a certificação de cada processo tenha contado com o apoio de consultores externos, a tarefa foi muito facilitada pela crescente maturidade e familiaridade no assunto, mostrada por toda a equipe ao longo de todo o processo. Por essa e outras razões, pode-se concluir que o SGQ implantado no COS é bastante robusto, o que tem sido colocado freqüentemente pelos auditores internos e externos do sistema. A preocupação com programas de melhoria tem levado o COS a iniciativas contínuas de aprimoramento de seus processos. Como evolução desse sistema, pretende-se ampliar o seu escopo, incluindo todos os demais processos existentes no COS.

## 7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Manual do Sistema de Gestão – Cemig - AQ-018/4b, 26/06/2006
- (2) Procedimento Geral Estruturação e Implementação – Cemig – PG-04b, 26/06/2006
- (3) Procedimento Específico Planejamento da Qualidade – Cemig - PE-TR/SO-001: 2000c, 01/09/2005
- (4) Relatório Mensal de Apuração dos Itens de Controle do SGQ - IT-TRSO-403:2000, 01/09/2005