

AmbioConsult Ltda.

RELATÓRIO DE ANÁLISE AMBIENTAL

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DE USINAS
HIDRELÉTRICAS DE FURNAS CENTRAIS
ELÉTRICAS S.A. – FASE I

UHE Furnas

UHE Mascarenhas de Moraes

UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho

J U L H O 2 0 0 8

RELATÓRIO DE ANÁLISE AMBIENTAL

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DE USINAS HIDRELÉTRICAS DE FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. – FASE I

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	JUSTIFICATIVAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO.....	4
1.2	REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DO SETOR ELÉTRICO.....	8
1.3	HISTÓRICO SUCINTO DE FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.	11
1.3.1	<i>Parque Gerador.....</i>	<i>11</i>
1.3.2	<i>Sistema de Transmissão</i>	<i>12</i>
1.4	POLÍTICA AMBIENTAL DE FURNAS.....	14
1.5	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE.....	15
2	UHE FURNAS	16
2.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	16
2.1.1	<i>Histórico e localização</i>	<i>16</i>
2.1.2	<i>Características técnicas</i>	<i>18</i>
2.2	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
2.2.1	<i>Licenciamento ambiental.....</i>	<i>21</i>
2.2.2	<i>Impactos ambientais.....</i>	<i>21</i>
2.2.3	<i>Medidas mitigadoras.....</i>	<i>28</i>
2.3	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO....	33
2.3.1	<i>Programa de modernização da UHE Furnas – escopo resumido.....</i>	<i>33</i>
2.3.2	<i>Meio ambiente</i>	<i>34</i>
2.3.3	<i>Segurança Industrial e Saúde Ocupacional.....</i>	<i>39</i>
3	UHE MASCARENHAS DE MORAES.....	50
3.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	50
3.1.1	<i>Histórico e localização</i>	<i>50</i>
3.1.2	<i>Características técnicas</i>	<i>52</i>
3.2	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	54
3.2.1	<i>Licenciamento ambiental.....</i>	<i>54</i>
3.2.2	<i>Impactos ambientais.....</i>	<i>54</i>
3.2.3	<i>Medidas mitigadoras.....</i>	<i>56</i>

3.3	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO....	57
3.3.1	<i>Programa de modernização da UHE Mascarenhas de Moraes – escopo resumido</i>	57
3.3.2	<i>Meio ambiente</i>	58
3.3.3	<i>Segurança Industrial e Saúde Ocupacional</i>	61
4	UHE LUIZ CARLOS BARRETO DE CARVALHO	73
4.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	73
4.1.1	<i>Histórico e localização</i>	73
4.1.2	<i>Características técnicas</i>	76
4.2	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	78
4.2.1	<i>Licenciamento Ambiental</i>	78
4.2.2	<i>Impactos ambientais.....</i>	78
4.2.3	<i>Medidas mitigadoras/Programas ambientais</i>	83
4.3	QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO....	85
4.3.1	<i>Programa de Modernização da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho – escopo resumido</i>	85
4.3.2	<i>Meio ambiente</i>	86
4.3.3	<i>Segurança Industrial e Saúde Ocupacional</i>	89
5	BIBLIOGRAFIA.....	98
6	EQUIPE TÉCNICA	99
7	ANEXO I - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA INDUSTRIAL E SAÚDE OCUPACIONAL.....	100

Programa de Modernização das UHEs Furnas, Mascarenhas de Moraes e Luiz Carlos Barreto de Carvalho de FURNAS Centrais Elétricas S.A. – Fase I

Relatório de Análise Ambiental

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar um panorama das questões de Segurança, Meio Ambiente e Saúde associadas ao Programa de Modernização das usinas hidrelétricas Furnas, Mascarenhas de Moraes e Luiz Carlos Barreto de Carvalho, com vistas à obtenção de financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

Por se tratar de um programa de modernização que envolve troca de equipamento e obras em usinas já instaladas e em operação há mais de 35 anos, foi dado um foco maior em questões de Segurança. São, contudo, apresentados os principais impactos e medidas mitigadoras adotadas pelas referidas usinas na fase de construção, sobretudo por ocasião do enchimento do reservatório, uma vez que os principais impactos ambientais em empreendimentos hidrelétricos ocorrem nessa fase.

Este relatório foi elaborado com base em informações secundárias fornecidas por Furnas Centrais Elétricas S.A. e observações provenientes de visita técnica realizada às três usinas no período de 11 a 13 de Junho de 2008.

1.1 JUSTIFICATIVAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO

Os projetos de implantação de empreendimentos hidrelétricos consideram uma vida útil para as usinas de 50 anos. Entretanto, os equipamentos e sistemas eletromecânicos apresentam problemas operacionais e de manutenção a partir de 30 anos de operação, em média.

Com base nesta premissa, são desenvolvidos estudos de viabilidade econômica e detalhamento de todo o projeto executivo da usina, tanto no tocante às suas estruturas civis como nos aspectos relativos aos seus equipamentos e sistemas auxiliares.

Durante este período, para manter o seu desempenho e confiabilidade operacional, são realizadas periodicamente manutenções preventivas e, excepcionalmente, corretivas a fim de restabelecer a operacionalidade das unidades.

Entretanto, com o passar do tempo e o desenvolvimento tecnológico do setor, particularmente no tocante aos seus equipamentos principais e sistemas auxiliares, as soluções adotadas inicialmente tornam-se desatualizadas em relação ao estado da arte.

Visando aumentar a sua confiabilidade e flexibilidade operacional e os respectivos índices de disponibilidade, bem como prolongar a vida útil inicialmente estabelecida para o empreendimento, é recomendável a realização de modernizações, particularmente nas unidades geradoras, equipamentos auxiliares e equipamentos hidromecânicos. Além das vantagens acima citadas, é importante ressaltar que a implementação de tais medidas também pode vir a possibilitar a operação remota da usina, ensejando uma economia considerável nos custos de operação e sem implicações ambientais e/ou relativas a desapropriações de áreas.

O desenvolvimento dos projetos de modernização de usinas é precedido pela realização de estudos que envolvem, principalmente, a avaliação das condições hidrológicas, do estado dos equipamentos/sistemas, das dificuldades na execução das manutenções, tanto devido à falta de peças de reposição como devido ao estado físico dos componentes dos equipamentos, dos índices de indisponibilidade das unidades geradoras e da análise energético-econômica.

O aumento crescente da demanda de energia elétrica tem levado as concessionárias e produtores de energia a otimizarem a operação de suas usinas hidrelétricas mais antigas, em busca de redução de paradas não programadas, que ocasionam perdas de receita e indisponibilidade para o sistema.

Como forma de se alcançar essa otimização e com a conseqüente redução do tempo de indisponibilidade das unidades geradoras, a modernização das usinas objetiva a adequação das estruturas e equipamentos aos atuais padrões tecnológicos com a substituição de sistemas analógicos por digitais, mecânicos por hidráulicos, uso de novos materiais, entre outros. As principais vantagens do processo podem ser resumidas nos seguintes itens:

- Ganho de capacidade em geração de energia;
- Aumento da eficiência, confiabilidade e segurança do sistema;
- Ampliação da vida útil dos equipamentos principais da usina;
- Revitalização do parque gerador, próximo aos grandes centros consumidores, já atendidos por linhas de transmissão;
- Ausência de impactos sócio-ambientais, tais como deslocamento de populações, inundação de áreas e alteração de ecossistemas.
- Implementação do programa de modernização das usinas sem alteração das capacidades instaladas e características dos reservatórios.

A modernização de usinas hidrelétricas é motivada pela busca da extensão de vida útil e aumento da confiabilidade da usina. O desgaste natural das estruturas e equipamentos, a evolução tecnológica, a adaptação às regras operativas, a inexistência de impactos sócio-ambientais e os possíveis ganhos em geração, indicam a modernização como uma alternativa vantajosa de investimento para as empresas geradoras de energia.

A modernização pode surgir por necessidade de se obter os rendimentos originais de potência através de reforma e substituição de equipamentos ou de se alterar as condições operacionais ensejadas por novas regras de segurança e confiabilidade do sistema e do órgão regulador.

As ações principais de modernização previstas se darão nos seguintes sistemas:

- Regeneração da turbina;
- Regeneração do gerador;
- Modernização do transformador elevador;
- Modernização do sistema de resfriamento;
- Substituição de painéis de controle analógicos por digitais;
- Substituição de sistemas mecânicos por hidráulicos;
- Substituição de cabos de força e controle;
- Automação de equipamentos;
- Implantação de novos sistemas de monitoramento e controle remoto;
- Implantação de novos sistemas de proteção;
- Utilização de novos materiais em equipamentos mecânicos e em equipamentos elétricos para superação de classe de isolamento;
- Intercomunicação de todas as manobras com gerenciamento de sistema de controle com uso de lógica digital para monitoramento de riscos.

Em resumo, a modernização propicia:

Maior Confiabilidade/Disponibilidade

Com a implementação das modificações, substituição ou recuperação dos equipamentos / sistemas, envolvendo novos sistemas de controle, comando, supervisão, monitoramento e proteção haverá o aumento da confiabilidade operacional, possibilitando também a operação remota da usina. Tais medidas visam o aumento do fator de disponibilidade médio do empreendimento.

Segurança Operacional

Considerando a época em que os projetos dessas usinas mais antigas foram desenvolvidos, alguns requisitos de segurança operacional, que atualmente são exigidos, não se encontram implementados. Como exemplos, podemos citar fechamento em emergência das comportas da Tomada d'Água e intertravamentos de comandos de partida.

Atualização Tecnológica

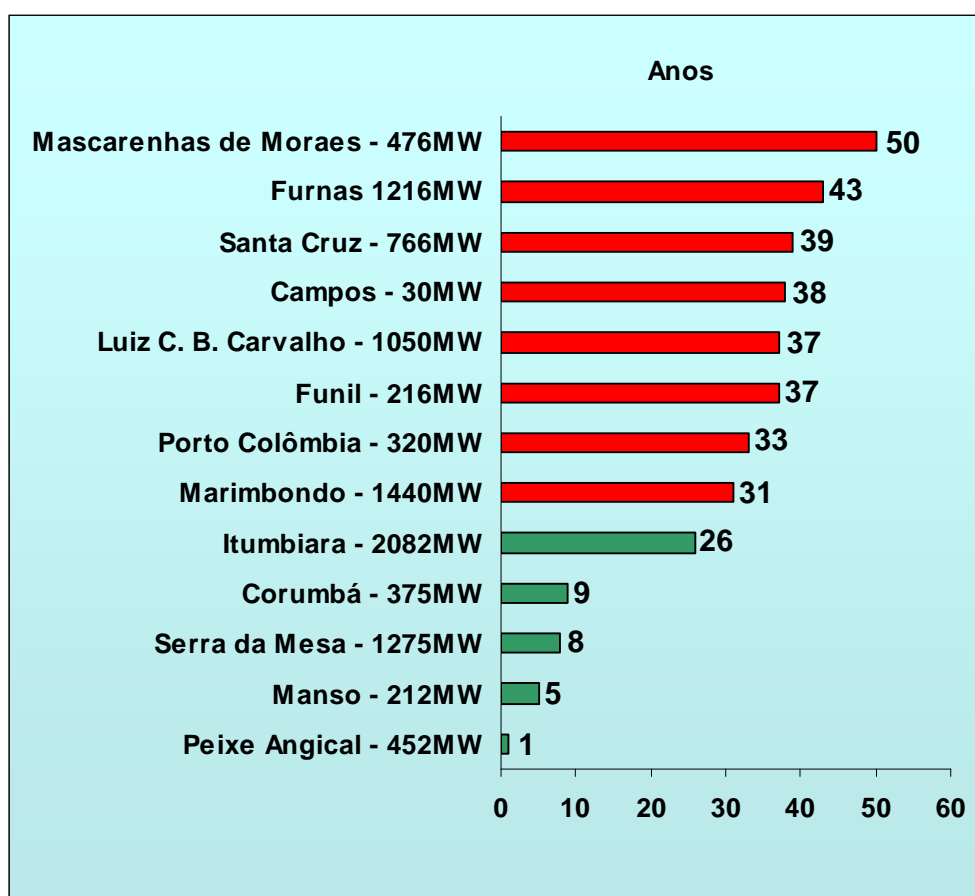
Tendo em vista a idade dos equipamentos/sistemas envolvidos, a modernização possibilitará o benefício da atualização tecnológica da usina com o uso do “estado da arte” em equipamentos e materiais desenvolvidos para esse seguimento e conseqüentemente a otimização das condições operativas, bem como a execução da manutenção e a facilidade de reposição das peças sobressalentes, o que hoje é um dos grandes problemas para as Divisões de manutenção.

Diminuição do Fator de Risco / Tempo de Manutenção

Considerando que nas usinas a execução de manutenções preventivas muitas vezes vem sendo dificultada devido ao estado físico precário dos componentes dos equipamentos, o potencial de risco de cada unidade geradora pode se tornar extremamente alto, proporcionalmente à idade da usina. Os ganhos com a modernização traduzem-se na redução drástica deste fator de risco, bem como na diminuição significativa dos tempos de manutenção (que gera redução de custos e aumento no tempo de geração). Conseqüentemente haverá um aumento da confiabilidade operacional das unidades em relação à expectativa hoje existente.

Os quadros abaixo apresentam o tempo de operação de todas as usinas de FURNAS.

Quadro 1 - Tempo de operação das usinas de FURNAS



USINAS				PERCENTUAL DA POTÊNCIA TOTAL (%)
IDADE		QUANTIDADE	POTÊNCIA(MW)	
	≤ 30 Anos	5	4396	44,4
	≥ 30 Anos	8	5514	55,6
TOTAIS		13	9910	100

1.2 REGULAMENTAÇÃO AMBIENTAL DO SETOR ELÉTRICO

À época da implantação dos primeiros aproveitamentos hidrelétricos de FURNAS, a percepção e o valor atribuídos aos recursos naturais eram bastante diversos da visão contemplada na legislação atual. O Código de Águas (1934), o Código Florestal (1934), o Código de Pesca (1938) e o Código de Mineração (1940) marcam o início das ações governamentais no campo das políticas ambientais. Entretanto, esses instrumentos visavam sobretudo regulamentar a exploração econômica dos recursos numa época em que o Brasil atravessava necessidades crescentes de industrialização.

A partir da década de 70, após a Conferência de Estocolmo, começa a ser implantada no país a base institucional ambiental, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (1973) e de órgãos ambientais estaduais, que permitirá, gradativamente, traçar a base legal para a implantação de uma política de controle e conservação dos recursos naturais dentro de uma visão de gestão integrada.

As ações que vêm a se desenvolver no âmbito da mitigação dos impactos ambientais dos empreendimentos hidrelétricos perpassa a evolução histórica da consolidação de uma política ambiental no país, assim como procedimentos adotados pelo setor em face das necessidades surgidas no decorrer da construção de novos empreendimentos. Para compreensão de como esse processo se realizou na UHE Furnas, analisaremos preliminarmente a evolução da questão ambiental dentro do setor elétrico.

O tratamento das questões ambientais relativas ao meio físico-biótico evoluiu de acordo com três períodos distintos. O primeiro, até o final da década de 70, se caracterizava pela atenção predominante dada às questões referentes à ictiofauna, refletindo o próprio predomínio que a legislação atribuía a esse aspecto. Data de 1938, o primeiro Código de Pesca do País e anteriormente, em 1927, o estado de São Paulo, baseado na experiência estrangeira de proteção à ictiofauna, promulgou a Lei 2250, que estabeleceu a construção de escadas para a livre subida de peixes em águas represadas. Assim, as primeiras ações do

Setor, relativas aos aspectos bióticos, foram no sentido de aproveitar o potencial de produção dos reservatórios, através da implantação de estações de piscicultura para peixamento. A partir de 1977, com a implantação da Portaria

SUDEPE 001, foram estabelecidas normas de proteção à fauna aquática a serem seguidas pelas empresas construtoras de barragem, considerando-se todos os barramentos de uma mesma bacia, tendo sido o escopo de ação ampliado com a realização de levantamentos ecológicos.

Ainda na década de 70, com o surgimento de vários reservatórios de grande porte em regiões pouco alteradas, ganhou vulto a preocupação com a cobertura vegetal das áreas a serem alagadas. Passaram a ser enfocados os aspectos de exploração econômica da madeira bem como as interferências relacionadas à decomposição da vegetação alagada sobre os equipamentos mecânicos das Usinas. Algumas empresas nessa época preocupavam-se também com a reprodução de essências nativas para fins de recomposição de áreas degradadas e de empréstimo.

Para restringir o perecimento de animais, por afogamento ou inanição, em consequência da formação dos reservatórios e alagamento da vegetação, foram planejados programas de salvamento da fauna com a finalidade de soltura dos animais nas margens ou de encaminhamento para instituições especializadas.

No final da década de 70, o Setor Elétrico passou a se deparar com uma série de problemas em seus reservatórios, especialmente aqueles construídos em áreas de florestas ou em hidrográficas urbanizadas, os quais exigiam a adoção de novos enfoques para tratamento das questões ambientais. Durante o período que se estende até 1986, foi ampliado o escopo das questões relacionadas à flora, fauna e à água. Nessa etapa de evolução, desenvolveram-se estudos mais elaborados e sistematizados ampliando conhecimentos sobre os ambientes específicos em que se inseriam os empreendimentos procurando antever impactos.

A elaboração de alguns documentos pelo Setor Elétrico visava sistematizar a abordagem metodológica, incorporando as exigências do Banco Mundial de que a construção de Usinas Hidrelétricas fosse precedida de estudos de impacto ambiental. Em 1984, o DNAEE, baseando-se no documento publicado pela CESP - "Reservatórios: Modelo Piloto de Projeto Integral" (1978) inclui instruções relativas ao meio ambiente em suas normas para apresentação e aprovação de estudos e projetos de exploração de recursos hídricos para geração de energia elétrica.

Destaca-se nesse período a adoção de estudos elaborados antes, durante e após o barramento dos rios, realizados para as UHEs Itaipu e Tucuruí, objetivando a conservação e a recuperação ambiental. Esses estudos caracterizam-se por uma visão integrada dos aspectos ambientais com ênfase num maior embasamento científico e na incorporação de programas de monitoramento limnológico e da ictiofauna ao longo da fase de operação da usina.

Isso foi possível também pelo fato de que, paralelamente às atividades do Setor Elétrico, os órgãos ambientais estaduais intensificaram, nesse período, os levantamentos das condições dos corpos hídricos. Esses dados e informações permitiram uma base de referência para avaliar a evolução das modificações decorrentes dos barramentos, bem como constatar interferências preexistentes à implantação dos projetos ocasionadas por atividades antrópicas nas bacias hidrográficas.

Nesse período além das estações de piscicultura, foram construídos hortos florestais com o intuito de reprodução de essências nativas para reflorestamentos principalmente utilizados na recuperação de áreas de empréstimo e de outras áreas degradadas nas regiões. Isto permitiu o grande desenvolvimento de projetos de recomposição da vegetação, destacando-se como pioneiros os trabalhos realizados pela CESP, COPEL e CEMIG.

Um novo período é iniciado com a publicação em 1986 da Resolução CONAMA 001 e do Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos que generalizou e intensificou a incorporação da componente ambiental em todas as etapas de planejamento dos empreendimentos do Setor Elétrico. A Resolução CONAMA 006/87, que resultou do trabalho conjunto dos órgãos licenciadores, do DNAEE e das empresas do Setor Elétrico, veio a estabelecer a correspondência entre as etapas típicas no desenvolvimento dos projetos elétricos e as etapas do processo de licenciamento ambiental.

No tocante às questões sociais, o Setor Elétrico enfrentou um longo processo de desenvolvimento na busca de equacionar os conflitos entre os interesses nacionais/setoriais associados ao suprimento de energia, e interesses locais/regionais dos diversos grupos sociais direta ou indiretamente afetados pela implantação dos empreendimentos. A percepção do conflito permitiu redefinir a postura do Setor no tocante à interação com a sociedade.

A importância dada à questão da inserção regional significa o reconhecimento de que a implantação de novos empreendimentos requer além da viabilidade técnica e financeira, a adoção de medidas que os viabilize no plano político e social. Para os empreendimentos em operação representa também um novo "modus operandi" através da interação com a sociedade. Esse processo dinâmico e de características específicas em função da área de localização do empreendimento vem induzindo mudanças em formas de atuação tradicionais e, em muitos casos, favorecendo atuações conjuntas entre o setor e as administrações regionais.

A Resolução nº 131 da Agência Nacional de Águas - ANA, de 11/03/2003, no artigo 7º, dispensa, de solicitação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, os detentores de concessão e de autorização de uso de potencial de energia hidráulica (superior a 1 MW) até a data desta resolução. Encontra-se em discussão na ANA se esta resolução também poderia ser aplicada quando da renovação da concessão de um empreendimento.

A Portaria nº 226, do Ministério de Minas e Energia - MME, de 30/09/2004, prorrogou a concessão das usinas de Luiz Carlos Barreto de Carvalho, Furnas e Mascarenhas de Moraes, conforme artigos 1º, incisos I e III e artigo 2º, inciso III, respectivamente. De acordo com tais artigos, as concessões das UHEs Furnas e Luiz Carlos Barreto de Carvalho foram ambas prorrogadas por 20 anos, a partir de 08/07/1995, portanto até 07/07/2015. A concessão da UHE Mascarenhas de Moraes, com potência de 476 MW, foi prorrogada por 20 anos, a partir de 01/11/2003, portanto até 31/10/2023.

1.3 HISTÓRICO SUCINTO DE FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.

FURNAS foi criada com o desafio de sanar a crise energética que ameaçava, em meados da década de 50, o abastecimento dos três principais centros socioeconômicos brasileiros - São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

A empresa Central Elétrica de Furnas foi criada em 28 de fevereiro de 1957, através do Decreto Federal nº. 41.066 com o objetivo de construir e operar no rio Grande a primeira usina hidrelétrica de grande porte do Brasil - a Usina Hidrelétrica de Furnas, com capacidade de 1.216 MW. FURNAS começou a funcionar, efetivamente, em 1963, em Passos (MG). Em 1º de junho de 1971, a sede foi transferida para o Rio de Janeiro e a Empresa ganhou um novo nome: FURNAS Centrais Elétricas S.A., que melhor expressa a proposta de construção de um conjunto de usinas.

Hoje, FURNAS está presente no Distrito Federal e nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Paraná e Rondônia, onde funciona o Escritório de Construção de Porto Velho. A Empresa conta com um complexo de onze usinas hidrelétricas e duas termelétricas, instalados em usinas próprias, em parceria com a iniciativa privada ou em Sociedade de Propósito Específico (SPE). Entre os destaques está o primeiro projeto do Setor Elétrico Brasileiro desenvolvido em parceria com a iniciativa privada: a Usina de Serra da Mesa, localizada no Município de Minaçu, em Goiás.

1.3.1 Parque Gerador

O Parque Gerador de FURNAS totaliza, entre usinas hidrelétricas e duas termelétricas, uma potência nominal de 9.910 MW. Desse total, 7.971 MW estão instalados em usinas próprias e 1.939 MW em parceria com a iniciativa privada ou em Sociedade de Propósito Específico (SPE). Conta, ainda, com 19.277,5 km de linhas de transmissão e 46 subestações, garantindo o fornecimento de energia elétrica em uma região onde estão situados 51% dos domicílios brasileiros e que responde por 65% do PIB brasileiro.

Usinas Hidrelétricas:

1. Usina de Corumbá - 375 MW;
2. Usina de Funil - 216 MW;
3. Usina de Furnas - 1.216 MW;
4. Usina de Itumbiara - 2.082 MW;
5. Usina de Luiz C. B. Carvalho (Estreito) - 1.050 MW;
6. Usina de Manso - 212 MW;
7. Usina de Marimbondo - 1.440 MW;
8. Usina de Mascarenhas de Moraes (Peixoto) - 476 MW;
9. Usina de Peixe Angical - 452 MW;
10. Usina de Porto Colômbia - 320 MW e;
11. Usina de Serra da Mesa - 1.275 MW.

Usinas Termelétricas:

1. Usina de Campos - 30 MW e;
2. Usina de Santa Cruz - 766 MW.



1.3.2 Sistema de Transmissão

Um conjunto de Linhas de Transmissão interligadas a Subestações, cortando várias regiões geográficas do Brasil, forma o que comumente se chama de Sistema de Transmissão.

O país tem hoje mais de 176 mil quilômetros de Linhas de Transmissão, o que o coloca entre os quatro maiores no ranking mundial em extensão na área de transmissão. Deste total, 19.277,5 km fazem parte da rede básica de FURNAS, configurada em linhas com tensões de 138, 230, 345, 500, 750 e ± 600 kV, que passam por oito estados e o Distrito Federal.

Principais quantitativos do sistema de transmissão FURNAS:

Subestações - 46;

Capacidade de Transformação Instalada - 101.651 MVA;

Transformadores - 642;

Reatores Shunt e de Alisamento - 252;

Disjuntores - 1.044;

Compensadores Estáticos - 4;

Compensadores Síncronos - 9;

Extensão em Linhas de Transmissão - 19.278 km;

Quantidade de Estruturas de Linhas de Transmissão - 43.059;

O Sistema FURNAS é supervisionado de forma geral pelo Centro de Operação do Sistema, em articulação com os centros de operação regionais. Informações das mais remotas áreas regionais são transmitidas por meio de tecnologias de comunicação que levam a estes centros de operação um panorama *on-line* completo de todo o sistema, utilizando sistemas computacionais de tempo real (SOL) e tecnologias de última geração *videowall*.

Os centros de operação regionais têm como principais encargos a coordenação de manobras e a normalização do sistema elétrico após eventuais perturbações. São quatro centros:

1. Centro Regional Minas, localizado na Usina Hidrelétrica de Furnas, em cuja área de responsabilidade estão incluídas as usinas do rio Grande;
2. Centro Regional Rio, localizado na Subestação de Jacarepaguá, cuja área de responsabilidade inclui os troncos de alimentação dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo;
3. Centro Regional São Paulo, localizado na Subestação de Campinas, cuja área de responsabilidade inclui os troncos de alimentação da grande São Paulo e o Sistema de Transmissão proveniente da Usina Hidrelétrica de Itaipu;
4. Centro Regional Goiás, localizado na Usina de Itumbiara, cuja área de responsabilidade inclui os troncos de alimentação aos estados de Goiás, Mato Grosso, parte do Tocantins e do Distrito Federal.
5. O Centro de Operação do Sistema e o Centro de Supervisão de Telecomunicações localizam-se no Rio de Janeiro.

Sistema Itaipu

Entre os empreendimentos construídos e operados por FURNAS destaca-se o Sistema de Transmissão de Itaipu, integrado por cinco linhas de transmissão, que cruzam 900 km desde o Estado do Paraná até São Paulo. Este sistema possui três linhas em corrente alternada 750 kV e duas linhas em corrente contínua \pm 600 kV, necessárias para contornar o problema de diferentes frequências utilizadas por Brasil e Paraguai.

Subestações de FURNAS

1. Subestação de Adrianópolis – Rio de Janeiro;
2. Subestação de Araraquara – São Paulo;
3. Subestação de Angra – Rio de Janeiro;
4. Subestação de Barro Alto – Goiás;
5. Subestação de Brasília Geral – Brasília;
6. Subestação de Bandeirantes – Goiás;
7. Subestação de Brasília Sul – Brasília;
8. Subestação de Cachoeira Paulista – São Paulo;

9. Subestação de Campinas – São Paulo;
10. Subestação de Campos – Rio de Janeiro;
11. Subestação de Foz do Iguaçu – Paraná;
12. Subestação de Grajaú – Rio de Janeiro;
13. Subestação de Guarulhos – São Paulo;
14. Subestação de Gurupi – Tocantins;
15. Subestação de Ibiúna – São Paulo;
16. Subestação de Imbariê – Rio de Janeiro;
17. Subestação de Itaberá – São Paulo;
18. Subestação de Itutinga – Minas Gerais;
19. Subestação de Ivaiporã – Paraná;
20. Subestação de Jacarepaguá – Rio de Janeiro;
21. Subestação de Macaé – Rio de Janeiro;
22. Subestação de Mogi das Cruzes – São Paulo;
23. Subestação de Niquelândia – Goiás;
24. Subestação de Pirineus – Goiás;
25. Subestação de Poços de Caldas – Minas Gerais;
26. Subestação de Rio Verde – Goiás;
27. Subestação de Rocha Leão – Rio de Janeiro;
28. Subestação de Samambaia – Brasília;
29. Subestação de São Gonçalo - Rio de Janeiro;
30. Subestação de São José – Rio de Janeiro;
31. Subestação de Tijuco Preto – São Paulo;
32. Subestação de Viana – Espírito Santo e;
33. Subestação de Vitória – Espírito Santo.

Além destas, FURNAS possui subestações junto às suas usinas hidrelétricas e termelétricas.

1.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE FURNAS

Em março de 1998, FURNAS instituiu sua Política Ambiental firmando a atuação da Empresa nas questões relativas ao meio ambiente, dentro da filosofia do Desenvolvimento Sustentável.

Assim, FURNAS, como Empresa de geração e transmissão de energia elétrica, insumo básico para o desenvolvimento econômico e social, reconhece que suas atividades podem levar à interferência ambiental, sendo seu compromisso conduzir as ações da Empresa respeitando o meio ambiente, com base nos seguintes princípios:

- ✓ Integração da Política Ambiental às demais políticas da Empresa;
- ✓ Incorporação da componente ambiental às etapas do planejamento, projeto, construção e operação de seus empreendimentos;
- ✓ Atendimento à legislação ambiental e aos compromissos ambientais assumidos;

- ✓ Publicação das informações ambientais associadas aos seus empreendimentos;
- ✓ Diálogo com empregados, comunidades e demais partes interessadas, visando a troca de informações e a busca de soluções participativas;
- ✓ Promoção de treinamento e participação em ações de educação ambiental, no que se refere às atividades da Empresa;
- ✓ Aperfeiçoamento de processos e incorporação de novas tecnologias visando a melhoria contínua do desempenho ambiental; e
- ✓ Racionalização do uso de recursos naturais e combate ao desperdício de energia elétrica.

1.5 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA DO RIO GRANDE

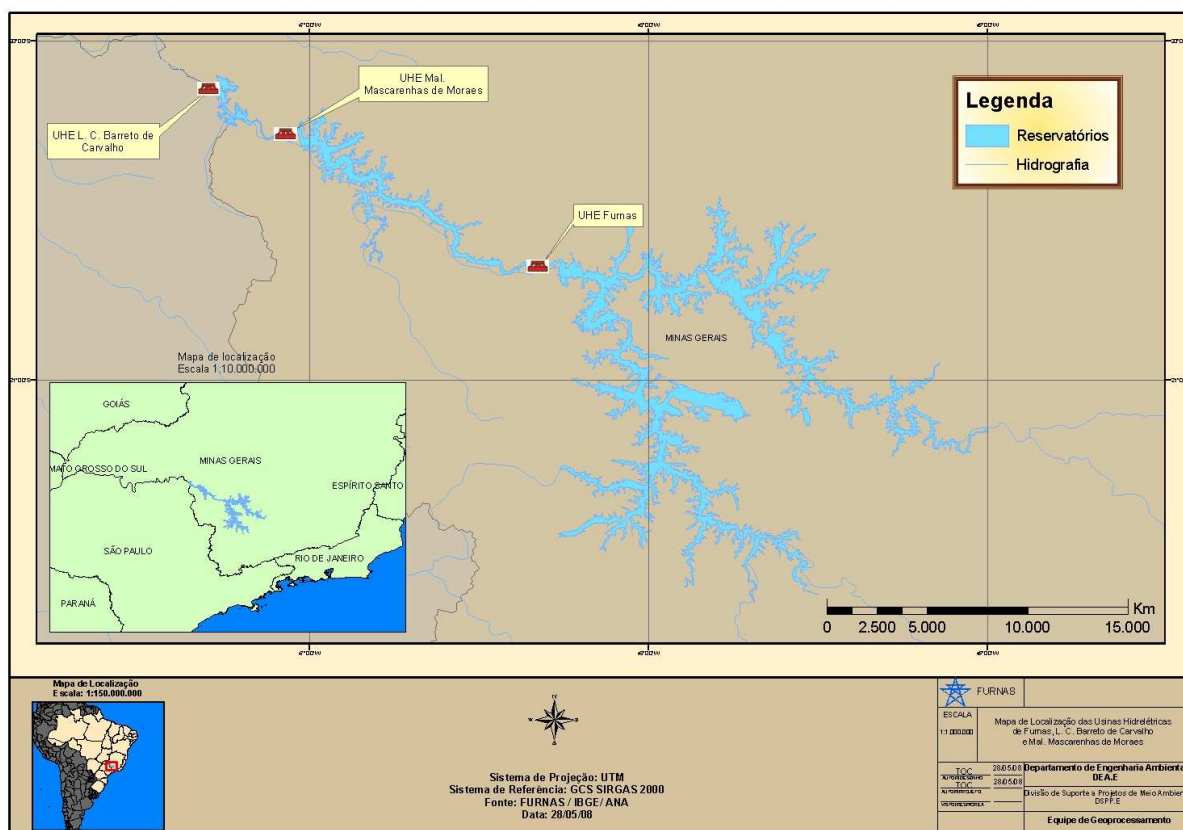
O rio Grande é o principal formador do rio Paraná, e tem suas cabeceiras na vertente continental da Serra da Mantiqueira, próximo ao município de Bocaina de Minas, estado de Minas Gerais, em altitude de cerca de 1.900 m acima do nível do mar.

O seu curso superior, numa extensão aproximada de 700 km, corre em território mineiro onde recebe, como contribuição principal, o rio das Mortes, afluente da margem direita e o rio Sapucaí, afluente da margem esquerda. A área drenada pelo rio Grande neste primeiro trecho do seu curso é de aproximadamente 60.000 km².

No seu curso inferior, o rio Grande constitui a divisa natural entre os estados de Minas Gerais e de São Paulo. A extensão deste segundo trecho é de pouco mais de 600 km e a área drenada é de aproximadamente 83.000 km², área quase exclusivamente constituída pelas bacias dos afluentes da margem esquerda, em território paulista, sendo que os principais são o Sapucaí, o Pardo e o Turvo.

Na bacia do rio Grande estão implantadas a maioria das hidrelétricas do estado de Minas Gerais, totalizando cerca de 5.344 km² de área inundada. Neste conjunto estão inseridas as UHEs pertencentes a Furnas Centrais Elétricas S.A., sendo elas: Furnas, Mascarenhas de Moraes, Luiz Carlos Barreto de Carvalho, Marimondo, e Porto Colômbia, e também as UHEs pertencentes à CEMIG: Camargos, Itutinga, Jaguará, Volta Grande e Igarapava, além de Água Vermelha, pertencente à AES Tietê.

A figura, a seguir, apresenta a posição das UHEs Furnas, Mascarenhas de Moraes e L. C. B. de Carvalho ao longo do rio Grande.



2 UHE FURNAS

2.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1.1 Histórico e localização

Em 1954, o Brasil dispunha de apenas 3.000.000 kW instalados. Estimava-se que somente a Região Centro-Sul precisaria, na década de 56 a 66, de mais 1.000.000 kW para evitar um colapso no sistema energético. Itutinga, Camargos e Peixoto, usinas que vinham sendo construídas no alto do rio Grande pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) e pelas Centrais Elétricas de Minas Gerais (CEMIG), não seriam suficientes para atender a demanda iminente.

Em 1957 é proposta a instalação de nove usinas hidrelétricas no país, para que em 1961 o setor elétrico atingisse a potência instalada de 5.500.000 kW. Os estudos do potencial energético do rio Grande, realizados pela CEMIG, indicavam como local apropriado para a construção de uma grande barragem o Cânion de Furnas, pouco acima do local onde o rio Grande forma a divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo. O rio Grande apresentava um enorme potencial hidráulico, aproveitável por meio de um conjunto de usinas em seqüência, que tivesse como obra básica um grande reservatório para regularização do rio.

O local apropriado no rio Grande situava-se pouco abaixo da confluência com o rio Sapucaí, no então município mineiro de Alpinópolis, em um desfiladeiro com

largura média de 300 metros e paredões verticais de altura superior a 100 metros. Este ponto, conhecido como “corredeiras das Furnas”, foi o escolhido para a construção da barragem, tendo como objetivos principais criar uma grande fonte de energia na Região Centro-Sul, em posição de atender simultaneamente a vários mercados de consumo, regularizar o regime fluvial do rio Grande e constituir-se num elo de ligação entre os principais sistemas elétricos da região, com vistas à criação de um supersistema regional integrado.

A exploração desse potencial requeria vultoso investimento, o que impedia a CEMIG e as empresas estrangeiras de efetivar esse aproveitamento. Pelo Decreto nº 41066, de 28 de fevereiro de 1957, é criada a Central Elétrica de Furnas, sociedade de economia mista, com o objetivo de construir e operar a Usina de Furnas, primeira de grande porte no Brasil.

Na composição percentual do capital social da empresa participaram: a União, 51%; a CEMIG, 25% e São Paulo (entidades do Plano de Eletrificação do Estado, incluídas a Light e a Amforp), 24%. Os recursos para a obra foram garantidos através do contrato de empréstimo firmado com o BIRD (Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento), no valor de 73 milhões de dólares e, em sua fase inicial, por recursos internos provenientes do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e do Fundo Federal de Eletrificação.

A construção da Usina, projetada inicialmente para a geração de 900.000 kW, viria a servir uma população de 20 milhões de habitantes, correspondendo na época à terça parte da população total do país, distribuída em 500 municípios.

O início da construção do aproveitamento hidrelétrico ocorreu em julho de 1958 e as comportas foram fechadas em janeiro de 1963. A entrada em operação da primeira unidade geradora deu-se em setembro de 1963, a tempo de evitar o racionamento e corte no fornecimento de energia elétrica para os parques industriais de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Em julho de 1965 estavam em operação 6 unidades geradoras e, em 1974, a usina operava com mais duas unidades, atingindo sua potência nominal de 1.216.000 kW.

O aproveitamento hidrelétrico Furnas, além de se constituir num marco de instalação de grandes hidrelétricas no Brasil, possibilitou a regularização integral do rio Grande, ensejando o aproveitamento máximo do potencial hidráulico desse rio e a construção de oito usinas hidrelétricas, com mais de 6.700.000 kW instalados. A potência prevista no início de sua construção correspondia a 1/3 do total instalado no Brasil. A Usina Hidrelétrica de Furnas foi a primeira usina construída pela Empresa, da qual herdou o nome.

Localização

O Aproveitamento Hidrelétrico de Furnas está situado no médio rio Grande, estado de Minas Gerais, município de São José da Barra (desmembrado do município de Alpinópolis em 1997), na latitude de 20° 40'S e longitude de 46° 19'W. O aproveitamento dista aproximadamente 580 km do Rio de Janeiro, 492 km de São Paulo e 355 km de Belo Horizonte. A barragem está localizada entre os municípios de São José da Barra e São João Batista do Glória, em Minas Gerais.

2.1.2 Características técnicas

Arranjo Geral

O conjunto de dispositivos que compõe o aproveitamento hidrelétrico é formado pelo reservatório, barragem, vertedouro, tomadas d'água, condutos forçados e casa-de-força, bem como estruturas auxiliares, tais como diques e barragens secundárias, cuja descrição passaremos a detalhar:

O reservatório, no nível máximo normal de 768,00 m, ocupa uma área de 1.440 km², e apresenta uma capacidade de armazenamento total de 22,95 km³ de água, com um volume útil de 19,36 km³. A cota de desapropriação ou cota de segurança vai até a elevação de 469,3 m.

O reservatório desenvolve-se por um perímetro de 3.500 km, equivalente a um terço da costa brasileira, apresentando formato dendrítico e compartimentalizado. O principal formador, o rio Grande, constitui o braço principal do reservatório com uma extensão de 240 km. O rio Sapucaí, principal afluente desse, compõe o outro braço do reservatório, com 170 km de comprimento.

A bacia de drenagem do reservatório totaliza uma área de 50.464 km² e engloba em sua área de influência 34 municípios mineiros que tiveram terras inundadas quando da formação do lago. O município de Alpinópolis originariamente era considerado município lindeiro, mas sofreu desmembramento em 01 de janeiro de 1997, com a emancipação do distrito de São José da Barra, este sim com terras no entorno do lago.

A barragem principal é uma estrutura do tipo enrocamento zoneada, isto é, enrocamento externo (*rock-shell*) acompanhado da sobreposição de distintos materiais sobre núcleo de argila. Apresenta um comprimento de 554 m, altura máxima de 127 m e largura na crista de 15 m. A cota de coroamento da barragem situa-se na elevação de 772 metros. A cota máxima de operação do reservatório foi inicialmente projetada para a elevação de 766,5 m, tendo sido elevada no projeto final para a cota de 768 m. Foi construída também uma barragem auxiliar no rio Pium-i para impedir que as águas escapassem para a bacia do rio São Francisco através da depressão local entre essa bacia e a do rio Grande. Esta barragem auxiliar de terra tem 37 m de altura com extensão de 680m e 10 m de largura na crista.

A construção da barragem principal foi iniciada em junho de 1958, tendo sua primeira unidade geradora entrado em operação em setembro de 1963 e a última em julho de 1965. No início da década de 1970, foi iniciada sua ampliação para instalação da sétima e oitava unidades.

A barragem é do tipo enrocamento com núcleo de argila, com altura máxima de 127 m, desenvolvimento do coroamento de 554 m e largura de 15 m, elevação de 772 m e volume total de 9.500.000 m³.

Na ombreira esquerda da barragem principal situam-se o vertedouro e a tomada d'água, ambos construídos em barragem de concreto gravidade. O vertedouro, do tipo salto esquí, apresenta altura de 39,00 m e comprimento de 104,5 m e foi

projetado para a descarga máxima de 13 000 m³/s sendo sua abertura controlada por 7 portões radiais de 11,5 m de largura e 15,8 m de altura.

A tomada d'água possui uma altura de 42,7 m e comprimento de 120,15 m, conectada à estrutura do vertedouro por um bloco central. Os condutos forçados, expostos, em estrutura metálica, compõem-se de 8 unidades com comprimento médio de 178 m. A cota de coroamento é de 770 m e sua cota de fundação é de 727,3 m.

A casa-de-força, do tipo abrigada, é uma estrutura com 186,13 m de comprimento por 36,7 m de altura e largura de 28,35 m e compõem-se de oito unidades geradoras com potência nominal de 152 MW cada.

Nos Quadros 1 e 2 seguintes, encontram-se relacionadas as principais características de projeto e os principais dados hidrometeorológicos.

Características da UHE Furnas

Motorização	
Potência Instalada (MW)	1216
Energia Média Anual (MWh)	6000000
Reservatório	
Extensão máxima (km)	220
N. A máximo maximorum (m)	769,3
N. A máximo de operação (m)	768
N. A mínimo normal de projeto (m)	745
N.A mínimo normal de operação (m)	750
Área inundada (km ²)	1440
Volume total (km ³)	22,95
Volume útil (km ³ ;S)	19,36
Prof. junto à barragem (m)	127
Prof. média (m)	16
Perímetro (km)	3500
Barragem	
Tipo	Enrocamento com núcleo de argila
Comprimento (m)	554
Altura máxima (m)	127
Largura (m)	15
Cota do coroamento(m)	772
Vertedouro	
Tipo	Salto esqui
Altura máxima (m)	39
Comprimento (m)	104,5
Largura da crista da barragem (m)	13,5
Largura da ponte do vertedouro (m)	8,5
Portões Radiais:	7
Largura(m)	11,5
Altura (m)	15,8

Raio (m)	14,1
Vazão máxima de projeto (m ³ /s)	13000
Sistema Adutor	
Condutores Forçados	
Quantidade	8
Diâmetro Interno (m) (unitário)	6,5
Comprimento (m) (unitário)	195
Tomada D'Água	
Tipo	Barragem concreto gravidade
Número de vãos	8
Altura máxima (m)	42,7
Largura da Comporta (tipo vagão) (m)	4,7
Altura da Comporta (m)	9,75
Casa de Força	
Dimensões (m)	186x26
Número de unidades geradoras	8
Potência unitária (MW)	152
Tipo de turbina	Francis/eixo vertical
Queda nominal (m)	88,9
Vazão de engolimento (m ³ /s)	170
Cota da soleira da comporta (m)	733,5
Cota do topo da comporta (m)	743,2

Dados Hidrometeorológicos

Precipitação média anual (mm):	
Mínima	700
Média	1500
Máxima	2000
Vazão mínima afluente (m ³ /s)	135
Vazão média afluente anual (m ³ /s)	1000
Vazão máx. afluente (estimada) (m ³ /s)	7600
Vazão máx. de projeto do vertedouro (m ³ /s)	13000
Vazão mínima do vertedouro (m ³ /s)	650
Vazão turbinável por unidade (m ³ /s)	156
Vazão máx. turbinada (m ³ /s)	1248
Vazão máx. efluente (vertida + turbinada) (m ³ /s)	4000
Área da bacia de drenagem (km ²)	50464

Operação

O reservatório de Furnas foi projetado para geração de energia elétrica e regularização plurianual da vazão do rio Grande. Para a produção de energia elétrica a situação ideal é que o reservatório se encontre no nível máximo. Entretanto, o compromisso com a regularização requer que o reservatório disponibilize parte da sua capacidade, em volume, para receber as águas de cheia, o que ocorre através da depleção do nível do reservatório.

As oscilações de nível ao longo do ano seguem um padrão típico: o reservatório exibe nível máximo no mês de março com redução gradativa do nível d'água até o mês de outubro/novembro (início do período chuvoso), quando então o nível do

reservatório começa novamente a subir. A variação média anual é de 6 m. A variação máxima de nível está limitada a 18 m em função da cota mínima normal de operação (750 m). Devido ao porte e morfometria do reservatório não ocorrem variações bruscas de nível do reservatório.

Em função do perfil pluviométrico anual a depleção do reservatório pode ser forçada através do acionamento do vertedouro com maior ou menor intensidade e duração. A vazão máxima efluente está limitada atualmente a 4.000 m³/s, devido à ocupação agrícola das áreas de jusante. A vazão mínima para operação do vertedouro é de 650 m³/s, vazão necessária para a formação de calha.

A Usina opera em tempo integral e sua produção é função da demanda horária de energia. As oscilações diárias do nível do Reservatório, provocadas pelo consumo d'água para a geração, são de 3 a 4 cm. A vazão média turbinada é de 1000 m³/s e a média anual de energia gerada é de cerca de 6.000.000 MWh.

2.2 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.2.1 Licenciamento ambiental

A UHE Furnas encontra-se em processo de regularização, por meio de licenciamento corretivo, iniciado junto à Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. A UHE Furnas teve sua Licença de Operação solicitada em 30/06/99 (Processo nº 400/99/01/99). Contudo, em função da alteração na estrutura da FEAM, ocorrida no exercício anterior, a atribuição de licenciamento ambiental foi regionalizada e ficou sob a responsabilidade da Superintendência do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM). Nesse sentido, FURNAS permanece aguardando orientação do órgão ambiental pertinente.

2.2.2 Impactos ambientais

A base documental mais relevante relativa aos impactos sócio-econômicos ocasionados pela implantação da UHE Furnas encontra-se registrada no diagnóstico sócio-econômico da área a ser inundada, realizado em 1958 pelo consultor Domício Murta para a Federação das Associações Rurais de Minas Gerais, no relatório técnico de FURNAS elaborado pelo engenheiro João Bandeira de Mello, datado de 1980, e na relação de obras realizadas por FURNAS quando da formação do reservatório. Os autores acima mencionados são citados no documento FURNAS – Centrais Elétricas S.A. DMAT.T; DSOE.T.; Amorim, M.C. Outubro 1998. *Relatório Técnico de Empreendimento*.

O relatório do consultor apresenta, em muitos casos, uma avaliação quantitativa dos impactos econômicos, sistematiza os impactos mais importantes e aponta recomendações de ação no nível governamental para mitigar os impactos sociais previstos. Os quantitativos sobre população, edificações e culturas atingidas, referidos à área de 1580 km² (área do reservatório acrescida da área correspondente à faixa de segurança do reservatório), foram obtidos através de índices e estimativas visando o prognóstico da situação. Esses dados podem divergir, por essa razão, dos quantitativos finais encontrados em outras documentações de FURNAS.

Os estudos no meio físico realizados por FURNAS à época da construção da hidrelétrica foram elaborados com a finalidade de apoio às obras de engenharia e a ações de desapropriação e relocação de propriedades e infra-estruturas, não

contemplando a análise e monitoramento dos impactos ambientais no meio físico, não existindo também estudos sobre os impactos no meio biológico. Com base na documentação existente, analisaremos principalmente os impactos no meio sócio-econômico.

Meio Sócio-Econômico

Conflitos com a comunidade

A implantação do empreendimento na região foi precedida de um grande movimento de resistência das populações ribeirinhas cujas terras seriam alagadas. Essa resistência tinha por base as incertezas quanto à real extensão da área a ser desapropriada, quanto aos mecanismos de desapropriação e valoração das terras, interferências com a produção agrícola, deslocamento da população, desaparecimento de sistemas viários, etc. A maioria das prefeituras apresentava grandes reservas ao empreendimento, visto como uma obra que viria a beneficiar tão somente os grandes centros consumidores e considerava preocupante a ocorrência de uma desestruturação social e econômica, bem como o aumento do êxodo rural na região.

Esses aspectos foram agravados inicialmente pelo fato da concessionária ainda não estar criada e inexistir, portanto, um canal de comunicação entre a sociedade e o empreendedor. Também ganhava relevo a inexistência de um plano governamental que contemplasse na íntegra a desmobilização e realocação da população bem como a reestruturação das atividades produtivas em outras áreas.

Resistências de natureza política também se manifestaram, após a criação de FURNAS, contrárias à participação das empresas estrangeiras - Light e Amforp - na constituição da recém criada sociedade. Por outro lado, com a construção simultânea da Usina de Três Marias, no estado de Minas Gerais, com recursos próprios desse estado e o fato de que a energia gerada por FURNAS atenderia também aos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, também o Governo mineiro passou a demonstrar resistência. Esse impasse foi resolvido pelo Governo Federal pela aceleração das obras de Três Marias e a localização da sede da empresa FURNAS, não no Rio de Janeiro, mas na cidade mineira de Passos. A execução do projeto foi mesmo assim pontuada por diversos tipos de oposição em que dominavam, sobretudo, antagonismos políticos associados ao Governo de Minas Gerais

Os impasses iniciais enfrentados com a população foram gradativamente resolvidos pela postura adotada pela Empresa que buscou, tanto quanto possível, resolver os problemas sociais surgidos, minimizar os abalos econômicos na região e assumir o ônus dos impactos territoriais gerados.

Desapropriação de terras

O reservatório da UHE Furnas veio a alagar 0,4% do território do Estado de Minas Gerais, 3% da região Sul desse Estado e 9,76% do território de 33 municípios mineiros, de acordo com a relação apresentada no quadro a seguir.

Conforme levantamento realizado por FURNAS, foram cadastradas 8.500 propriedades existentes na área de inundação e, ao todo, 1.400 casas e choupanas e 3 cemitérios foram inundados. Uma vila foi totalmente inundada - São José da Barra - e duas parcialmente, Fama e Guapé, tendo sido realizada a relocação da população e reconstrução de edificações e infra-estruturas (Mello, 1980).

Municípios	Área Municipal (km²)	Inundada	% de Área Inundada (km²)
1. Aguanil	167,00	21,01	12,58
2. Alfenas	702,00	149,89	21,35
3. Alterosa	257,00	18,36	7,14
4. Areado	210,00	33,99	16,19
5. Boa Esperança	620,00	138,57	22,35
6. Cabo Verde	371,00	3,88	1,05
7. Campo Belo	364,00	14,00	3,85
8. Campos Gerais	641,00	77,44	12,08
9. Campo do Meio	159,00	75,88	47,72
10. Cana Verde	145,00	19,85	13,69
11. Candeias	693,00	6,66	0,96
12. Capitólio	459,00	54,10	10,79
13. Carmo do Rio Claro	668,00	212,18	31,76
14. Coqueiral	267,00	4,79	1,79
15. Cristais	447,00	82,87	18,54
16. Divisa Nova	206,00	4,71	2,29
17. Elói Mendes	431,00	15,96	3,70
18. Fama	50,00	14,27	28,54
19. Formiga	1404,00	160,38	10,42
20. Guapé	666,00	206,08	30,94
21. Ilícinea	448,00	0,02	0,00
22. Lavras	537,00	3,50	0,65
23. Machado	95,00	0,27	0,05
24. Monte Belo	399,00	0,06	0,02
25. Nepomuceno	533,00	21,58	4,05
26. Paraguaçu	355,00	16,85	4,75
27. Perdões	274,00	4,44	1,62
28. Pimenta	375,00	32,27	8,61
29. Ribeirão Vermelho	39,00	1,27	3,26
30. São João Batista do Glória	505,00	2,17	0,43
31. Serrania	189,00	0,10	0,06
32. Três Pontas	663,00	16,85	2,54
33. Varginha	421,00	4,16	1,00
TOTAL	14.958,00	1.459,49	9,76

População Deslocada

De acordo com o relatório de Murta (1958) "Tomando-se por base o índice de densidade demográfica dos municípios atingidos pelo reservatório, admitiu-se a densidade de 25 hab/Km² na área de inundação. 39 000 pessoas serão

deslocadas pelo reservatório ... É razoável admitir-se, de acordo com a composição por idades da população de Minas Gerais, que 70% deste total é constituído por maiores de 15 anos, adultos, agentes de produção nas áreas rurais. Assim, a mão de obra rural a ser deslocada atinge a casa de 28 000."

A população deslocada nos municípios mais atingidos (mais de 1000 habitantes) foi estimada, de acordo com o referido autor, em:

População Deslocada por Município

Município	População - Percentual
Carmo do Rio Claro	5000 – 35,46%
Guapé	4700 – 36,15%
Formiga	4655 – 13,71%
Alfenas	3500 – 17,23%
Cristais	2950 – 35,07%
Boa Esperança	2400 – 10,73%
Campos Gerais	1900 – 11,00%
Campo do Meio	1750 – 25,27%
Capitólio	1500 – 18,46%
Alpinópolis	1200 – 11,03%
Perdões	1125 – 8,60%
Areão	1075 – 13,05%

Os levantamentos finais realizados por FURNAS indicaram que a população atingida pelo reservatório foi de aproximadamente 35.000 pessoas, sendo que 26.000 tiveram suas terras parcialmente inundadas e 9.000 seriam efetivamente deslocadas (Mello, 1980).

Um dos aspectos mais graves, não efetivamente quantificados, refere-se ao deslocamento populacional da mão de obra agregada, já que esse contingente "não indenizável" ficaria relegado ao seu próprio destino. Sobre esta questão e as demais envolvendo os aspectos sociais, o parecer do referido autor aponta a necessidade da realização de estudos e projetos sob orientação e financiamento dos Governos Federal e Estadual, colocando em pauta que essa missão não poderia ser transferida a FURNAS, uma empresa industrial e comercial, com parte substancial de suas ações em mão de entidades privadas.

"Ao governo estadual caberia, principalmente, a iniciativa de promover os indispensáveis estudos, planos e projetos e de realizá-los oportunamente a fim de que as populações e os municípios atingidos não viessem a sofrer conseqüências graves, decorrentes da execução do projeto de FURNAS." Sugere o autor a criação imediata, com a participação de FURNAS, do Governo Federal e do Governo Estadual, de comissões técnicas ou grupos de trabalho, as quais se encarregariam do plano de relocação humana e da adaptação de novas áreas onde a população deslocada pudesse encontrar condições adequadas para desenvolver suas atividades econômicas.

Efetivamente não foi executado nenhum plano governamental que possibilitasse uma ação integrada no tocante ao remanejamento da população. Essas ações

ficaram a cargo da Empresa conforme descrito no item sobre regularização fundiária.

Inundação de terras agrícolas e interferências na estrutura produtiva

A formação do reservatório implicou na perda de terras agricultáveis e prejuízos econômicos de maior ou menor monta em municípios da região, resultantes da redução da receita - temporária ou não. O diagnóstico elaborado pelo consultor apresenta uma estimativa da perda de produtos agrícolas pela formação do reservatório, com base nas principais culturas produzidas na área (arroz, batatinha, feijão e milho) excluindo a produção de café, que não seria atingida pelo reservatório por ser cultivado em cotas mais elevadas. A estimativa considerou uma área cultivada de 128.000 ha nos municípios da área de influência do reservatório e 10% de área (média) de cultivo inundada.

De acordo com o referido documento, registramos ainda as seguintes informações relativas à economia agrícola:

"O aproveitamento da terra se processa com desequilíbrios e desajustes motivados pela inexistência de assistência técnica e financeira e escassez de transportes rápidos e baratos. A agricultura migratória constitui a sua característica mais relevante.

De 1920 a 1950 acentuaram-se as tendências para a ampliação das áreas de pastagens em detrimento das de cultura, o que indica um retrocesso da economia das áreas. Sucodem-se os espaços vazios de ocupação agrícola, deslocando-se a população rural, em ritmo crescente para os centros urbanos ou para outros estados, especialmente São Paulo, Goiás e Paraná.

11 % dos solos da área de inundação produzem bons rendimentos por unidade. 18 a 20 % apresentam solos de rendimento médio. Os restantes 69 a 71 % apresentam solos muito pobres, exigindo correção e fertilização intensivas ou sua utilização para pastagens artificiais."

De acordo com o documento citado, os impactos sobre a economia, embora localmente significativos, incidiriam sobre uma estrutura produtiva que apresentava uma queda de rendimento dos produtos agrícolas e que atuava como um expulsor da população rural, embora a fronteira agrícola permanecesse em expansão. Esses efeitos estão, principalmente, atribuídos ao esgotamento das terras produtivas por práticas predatórias de cultivo, ausência de mecanização e adubação, entre outras. Isso vinha intensificando a exploração de novas áreas, através de queimadas e derrubadas, estimando-se ao final da década de 50 a destruição anual de 2.500 km² de matas. Portanto, de acordo com o parecer emitido, o desenvolvimento da atividade agrícola estava comprometido e já ocorria nessa época êxodo da população rural.

No que se refere à pecuária, o relatório aponta a estimativa de 62.000 cabeças a serem removidas da área de inundação, equivalente a 9,3% dos efetivos dos municípios, com base no índice de 39 cabeças/km², um pouco inferior a média de 41/ km² do sul do estado.

Infra-Estrutura

Com a formação do reservatório, várias infra-estruturas e acessos regionais seriam inundados. De acordo com o relatório, "desaparecerão cerca de 120 km da Rede Mineira de Viação, que representam cerca de 3% da ferrovia"... ". Dado o volume total transportado pela ferrovia, calcula-se em cerca de 9.000 toneladas anuais o transporte (ferroviário) oferecido pela área de inundação, o que representa a capacidade de carga de 100 caminhões de 10 toneladas, ou seja, 20 caminhões, perfazendo anualmente 45 viagens redondas de 8 dias."

No que respeita o transporte rodoviário, o parecer do referido autor aponta que *"este será atingido sensivelmente e serão alterados os trechos das seguintes rodovias:*

MG-7 - Passos-Formiga (radial que interliga Belo Horizonte - São Paulo). O reservatório atingirá o trecho São José da Barra-Capetinga. Assim, a rodovia teria que ser relocada acima da cota 769, devendo atravessar o rio Sapucaí na região de São José da Barra e, pelo divisor (Sapucaí-Grande) atingir ponto a sudeste de Guapé, para transpor o rio Grande, em Porto Osório, seguindo em direção a Ponte Vila.

MG-26 - De Guapé a Capitólio, a estrada terá de ser relocada, atravessando o rio Grande na região da ponte de Funil.

MG-27 - Apenas o trecho entre Carmo do Rio Claro e Capitólio deverá ser relocado, de modo a ligar Carmo a Guapé. Do trecho Carmo a Guapé deverá sair o ramal Campo do Meio - Boa Esperança.

MG-58 - O trecho Passos-Carmo do Rio Claro deverá integrar essa rodovia, que ligará Passos a Varginha"

As alterações previstas ocasionariam o rompimento das malhas de interligação com São Paulo e Belo Horizonte. Todos os trechos que seriam inundados foram alocados em plantas bem como as infra-estruturas tendo sido reconstruídas e, em alguns casos, foram feitos acréscimos às estruturas existentes.

Meio Físico

Subsolo, solo e geologia

Durante a fase anterior ao início da construção, em 1957, foram realizados estudos sobre subsolo, solo e geologia que visavam instrumentalizar ações de apoio e viabilização do projeto.

Os primeiros estudos de subsolo e solo da região da Hidrelétrica de Furnas foram realizados pela CEMIG, com a colaboração da COBAST, e eram dirigidos praticamente para o detalhamento da constituição geológica dos locais onde se fixaria a Usina, para a determinação do tipo de barragem, posição da casa de força, vertedouro e demais construções, com vistas à definição estrutural do Projeto (Mel/o, 1980).

Capacidade de uso das terras

A Carta de Solos da Área de Influência do Reservatório de Furnas, levantada em 1957 abrangendo os municípios da região sul do estado de Minas Gerais, representa uma iniciativa pioneira, no aprimoramento dos métodos de classificação das terras, para fins de desapropriação, servindo de base para o estabelecimento de preços, e de futuro planejamento das atividades agrícolas e pastoris da região, fornecendo aos técnicos da região elementos para um desenvolvimento agropastoril (Bandeira, J. A, 1980).

Não foram, portanto, à época realizados estudos sobre alterações ambientais no meio físico no que se refere principalmente a interferências climáticas e sísmicas. Sobre o aspecto climático não há documentação que consubstancie alterações provocadas pelo reservatório.

Meio Biótico

Não foram realizados à época da implantação do empreendimento, estudos de caracterização do meio biótico. A conscientização para os aspectos ecológicos constitui parte de um processo que evoluiu na mesma medida do crescimento econômico e do uso intensivo dos recursos naturais no país. A acumulação de experiências por parte de FURNAS permitiu mudanças no trato das questões ambientais já na construção da segunda usina da Empresa, a UHE Marimbondo.

Entre os impactos ambientais da construção de hidrelétricas, a ruptura da migração de espécies reofílicas da fauna aquática e outras alterações nas populações de peixes podem ser apontadas como um dos aspectos mais importantes e de caráter irreversível. Os estudos relativos à ictiofauna do reservatório de Furnas comprovam a redução das populações de peixes de piracema e a substituição por espécies adaptadas aos ambientes lóticos. O repovoamento que vem sendo realizado por FURNAS, através de espécies da bacia do rio Grande, tem permitido a existência de espécies reofílicas convivendo com outras de ambiente lêntico, verificando-se a presença de peixes jovens de piracema tanto no reservatório como a montante, nas lagoas marginais do rio Grande e nas várzeas do rio Sapucaí. Entretanto, a sobrevivência dessas espécies deve-se em grande parte à existência de habitats adequados formados pelas lagoas marginais e pela própria bacia de drenagem. A proteção dessas áreas naturais é fundamental para a conservação da fauna original.

No que se refere aos impactos sobre a flora e fauna terrestres, a área alagada apresentava extensa ocupação antrópica, decorrente da agricultura extensiva e por ser, historicamente, uma zona de cafeicultura em que as práticas de extensão agrícola levaram à derrubada dos remanescentes vegetais. Consequentemente, também houve evasão da fauna. O impacto da formação do reservatório incidiu, portanto sobre uma área cuja cobertura vegetal, com características fitofisionômicas de Cerrado, encontrava-se já bastante alterada pelo uso do solo.

2.2.3 Medidas mitigadoras

Fase de implantação

Durante a fase de implantação do empreendimento, que se iniciou com a construção da obra em 1958, as ações adotadas referiram-se basicamente aos aspectos de regularização fundiária e de realização das obras de infra-estrutura, decorrentes das alterações territoriais provocadas pela formação do reservatório que incluíram, além das obras viárias, a relocação de infra-estruturas existentes, dotação de estruturas (tais como transporte via balsas) e, obras de saneamento básico em áreas atingidas pelo reservatório.

Regularização Fundiária

A política de atuação da Empresa no aspecto de aquisição de terras rurais foi a da indenização ao proprietário das terras e benfeitorias, através de negociação amigável, havendo apenas em última instância o recurso à desapropriação judicial. As negociações foram apoiadas em um minucioso estudo do valor econômico das terras que seriam inundadas, baseado no exame geológico, agrônomo e topográfico da região atingida. As terras inundadas foram adquiridas e pagas pela Empresa e esta, com o propósito de reduzir o desequilíbrio econômico na região, permitiu que os proprietários desapropriados explorassem as terras até a data do início do enchimento do reservatório.

Como mencionado no item anterior *Desapropriação de terras*, na fase preliminar da obra foi feito o levantamento da população baseado no cadastramento de aproximadamente 8.500 propriedades existentes na área a ser inundada. Esse estudo indicou que a população a ser atingida pelo reservatório era de aproximadamente 35.000 pessoas, sendo que 26.000 teriam suas terras parcialmente inundadas e 9.000 seriam efetivamente deslocadas de suas terras. Foi realizado o levantamento de todas as casas, vilas, cidades e cemitérios existentes. Todas as casas ou benfeitorias a serem inundadas foram cadastradas, fotografadas e vistoriadas.

No que se refere aos núcleos urbanos e infra-estruturas atingidas pelo reservatório, a política da Empresa, em acordo com o Governo do Estado de Minas Gerais, foi a de providenciar atendimento às populações e a reconstrução das áreas atingidas em locais seguros. No caso da vila de São José da Barra, esta foi reconstruída, em área próxima, antes do enchimento do reservatório. Foram feitas também a captação e adução de água, urbanização, pavimentação, rede de água, luz, esgoto, sistema de comunicação, construções de casas, prédios públicos, relocação de cemitérios de outras áreas e propriedades atingidas pelo reservatório.

No que se refere às atividades produtivas, agrícola e pastoril, foram identificadas as principais culturas e suas localizações, bem como os métodos de exploração das mesmas, as criações locais de ovinos, caprinos, bovinos, etc.

Nos aspectos relacionados à saúde foi feita a verificação do suporte de atendimento médico local, identificação de centros de saúde, hospitais, clínicas, etc., bem como toda infra-estrutura de saneamento existente.

Foi executado um planejamento cuidadoso de todas as ações de resgate de pessoas, as quais deveriam ser implementadas a partir do fechamento das comportas, incluindo a mobilização de aviões, helicópteros cedidos pelo

Ministério da Aeronáutica, lanchas, balsas e veículos bem como o registro em mapa da cota do reservatório nos primeiros de 35 dias de enchimento. No dia 03 de janeiro de 1963, as comportas foram fechadas. Imediatamente o aviso foi dado por rádio, e os veículos começaram a efetuar mudanças e transportar moradores, barcos e balsas subiram os rios, os aviões e os helicópteros iniciaram suas missões. A operação completa durou 35 dias, tendo sido considerada satisfatória, sem perdas de vidas humanas ou de animais domésticos.

Obras de Infra-Estrutura

Foi levantada, antes do início da obra, toda a infra-estrutura da área, a saber:

- ✓ Sistemas de transporte
- ✓ Sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica
- ✓ Sistema de comunicação
- ✓ Sistema de esgotos
- ✓ Sistema de abastecimento de água
- ✓ Sistema de irrigação

Todos esses sistemas foram alocados em plantas e mapas para posteriores estudos de remanejamento e melhoria desses serviços na região.

No que se refere ao sistema viário foram levantadas todas as estradas de rodagem da região, sendo identificada apenas uma estrada estadual não pavimentada. As estradas municipais, bastante deficientes, e 224 km de linha férrea foram submersas.

Resumo das Obras Viárias realizadas por FURNAS

Vias	Comprimento (km)
Estradas Estaduais	363,0
Estradas Classe 11	32,0
Estradas Municipais - Classe 111	1 354,4
Estradas Vicinais	2015,0
Estradas p/Linhas de Transmissão	1 100,0
Total:	484,4

Durante o período de implantação e início da operação da Usina, foram identificadas, no âmbito do Projeto de Ação Ambiental Integrada da UHE Furnas, outras necessidades relacionadas a obras de saneamento e de infra-estrutura. Essas obras foram objeto de reivindicação pelas Prefeituras, grande parte das quais já foram atendidas por FURNAS.

Fase Operacional

Conforme mencionado anteriormente, as primeiras ações ambientais implantadas no reservatório da UHE Furnas foram direcionadas para o peixamento do lago tendo em vista que o represamento modificou inteiramente as condições do sistema fluvial original, interferindo na composição das espécies, especialmente as de piracema.

Devido à impossibilidade, por razões técnicas e biológicas, da construção de escadas de peixes em barragens de grandes dimensões, a Portaria SUDEPE 46/71, atualizada pela Portaria SUDEPE 001/77, determinou que, nos rios alterados com a construção de barragens, fosse protegida a fauna existente mediante a instalação de Estações de Piscicultura.

Em decorrência da legislação, FURNAS e CEMIG, interessadas comuns nos problemas de piscicultura da bacia do rio Grande, firmaram em 1972 um Acordo (Projeto de Piscicultura do Rio Grande - PRODEP), com a finalidade de pesquisa, seleção, desenvolvimento, substituição e ampliação de estoques de peixes no referido rio.

Inicialmente foram executados trabalhos de levantamento ecológico nos diversos reservatórios, mediante contrato celebrado com a CETESB e instituído um Plano de atividades. Este Plano abrangia estudos das condições do ambiente aquático, amostragem e estudos das populações de peixes, moluscos e crustáceos, o alimento de peixes e da fauna em geral além da determinação conjunta dos possíveis pólos de atração (turismo, agricultura, indústria) visando à conservação do ambiente do reservatório e áreas de drenagem.

Esse elenco de responsabilidades foi definido no "Plano de Trabalho com vistas à Piscicultura na Bacia do rio Grande", instituído em 1976, através de ação conjunta entre as duas concessionárias. A Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Furnas - EHPF passou a ser responsável também pela atuação nos reservatórios de Furnas, Mascarenhas de Moraes (ex-Peixoto), Luiz Carlos Barreto de Carvalho (ex-Estreito), Porto Colômbia e Marimbondo. Coube à CEMIG, por intermédio da Estação de Volta Grande, a atuação nas bacias dos reservatórios de Camargos, Itutinga, Funil, Jaguará e Volta Grande, nos programas de repovoamento. As atividades executadas atualmente pela EHPF compreendem, além dessas, o monitoramento limnológico, estudos relacionados ao acompanhamento do estoque pesqueiro e pesquisas relativas à ictiofauna, como estudo de populações, objetivando identificar a real situação em que se encontram as espécies de peixes, em termos de número e biomassa.

Posteriormente, dentro da ótica de integração das potencialidades do lago à economia da região foi elaborado, em 1975, o "Plano de Desenvolvimento do Lago de Furnas" pelo consultor, contratado por FURNAS, A. J. Gray, do Tennessee Valley Authority (TVA), com a finalidade de identificar o seu potencial turístico e implementar uma linha de ação para o desenvolvimento integral do lago bem como estabelecer as bases organizacionais para a gestão do Lago de Furnas. Esse trabalho constituiu uma iniciativa conjunta de FURNAS e a Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo do Estado de Minas Gerais visando implantar as bases para o aproveitamento turístico da região lindeira ao reservatório.

Nos anos recentes, em função das demandas da sociedade e da própria estruturação da área ambiental dentro da Empresa, buscou-se consolidar as ações e estudos ambientais realizados no lago de FURNAS, dentro de um escopo integrado que permitisse, por um lado, aprofundar o conhecimento técnico das características físico-bióticas do reservatório e do seu entorno e, por outro, implementar mecanismos de interação com a sociedade com vistas à gestão ambiental integrada do lago.

Um elemento importante para a implementação de um Plano Integrado foi o processo de acelerado crescimento urbano e agrícola na bacia de drenagem do reservatório de Furnas que vem resultando em devastação florestal, aumento de áreas agricultáveis agravada por práticas não conservacionistas de cultivo e crescentes erosões que aceleram o processo de assoreamento do reservatório, bem como a poluição da água do reservatório por agrotóxicos e efluentes sanitários e industriais.

O Plano de Ação Ambiental Integrada da UHE Furnas e Municípios Lindeiros (Projeto FURNAS), implantado em 1991, surge como um amplo projeto, com horizonte de médio a longo prazo, de forma a permitir a sua interação com os planos de desenvolvimento de cada município (incluindo saneamento básico, desenvolvimento industrial e diversos outros setores), exigindo para tanto o desenvolvimento de trabalhos conjuntos FURNAS/municípios com a finalidade de harmonizar desenvolvimento com conservação ambiental.

A implantação do Projeto reflete desde o início uma nova filosofia de tratamento da questão ambiental para empreendimentos em operação. Como primeiro passo para o estabelecimento de uma ação integrada, foi firmado um Protocolo de Intenções entre FURNAS e os 34 municípios lindeiros no qual se estabeleceram os compromissos das partes. Esse entendimento ocorreu após uma série de visitas técnicas aos municípios com a finalidade de identificar os principais problemas e necessidades e estabelecer as bases de uma filosofia de ação conjunta. Os compromissos firmados nesse Protocolo, transcritos abaixo, regulam as linhas gerais de ação do Projeto Furnas:

- ✓ Prestar colaboração em estudos e ações referentes ao meio ambiente, em especial quando relacionados à qualidade de água no reservatório da Usina de Furnas, e ao reflorestamento e preservação do meio ambiente de parte de suas margens;
- ✓ Promover o fluxo de informações técnico-gerenciais necessárias ao desenvolvimento dos programas de meio ambiente;
- ✓ Cooperar para que se estabeleça harmonia entre os Planos Diretores dos Municípios Lindeiros e o Reservatório da Usina de Furnas;
- ✓ Acompanhar junto aos Municípios o andamento das ações de meio ambiente estabelecidas no Plano de Ação Ambiental Integrada do Reservatório da Usina de Furnas e Municípios Lindeiros, participando dos eventos e reuniões decorrentes
- ✓ Desenvolver os respectivos Planos Diretores considerando a questão do meio ambiente, e o fato de serem municípios lindeiros a um reservatório;
- ✓ Tornar acessíveis as informações necessárias ao correto desenvolvimento das ações e programas de meio ambiente;
- ✓ Privilegiar, sempre que possível, ações e projetos que contribuam para a manutenção de uma boa qualidade de água no Reservatório, e o reflorestamento e conservação da cobertura vegetal de suas margens;
- ✓ Perseguir metas que se relacionem à melhoria da qualidade do meio ambiente da região de influência do Reservatório da Usina de Furnas.

Em decorrência desse acordo foi criada a Associação dos Municípios do Lago de Furnas, ALAGO, entidade que vem atuando como uma organização representativa dos interesses municipais e cujo regulamento de criação baseia-se no Protocolo de Intenções.

Para o seu desenvolvimento, o plano conta hoje com o envolvimento direto e indireto de trinta e sete instituições mineiras, entre as quais constam Secretarias de Estado, Organizações não Governamentais, Centros de Pesquisa, Universidades e as 34 prefeituras dos municípios lindeiros.

O Plano de Ação Ambiental Integrada compõe-se hoje de vários estudos e projetos ambientais em andamento ou já desenvolvidos, em que se destacam:

- ✓ Monitoramento Limnológico
- ✓ Monitoramento da Qualidade da Água
- ✓ Peixamento do Reservatório
- ✓ Diagnóstico da Cobertura Vegetal - Municípios de Alfenas e Boa Esperança
- ✓ Diagnóstico Sócio - Econômico - Cultural da Região
- ✓ Inserção Regional

2.3 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO

2.3.1 Programa de modernização da UHE Furnas – escopo resumido

O contrato para execução serviços contempla a modernização total das Unidades Geradoras 1 a 6, parcial das Unidades Geradoras 7 e 8 e Subestação.

Estão previstos também os serviços de construção da Casa de Relés da Subestação, onde ficarão instalados todos os painéis de proteção das linhas de transmissão das Salas de Controle Locais (uma sala para cada Unidade Geradora), da Sala do Sistema Interno de Vigilância e das Casas dos Grupos-geradores Diesel de Emergência.

Nas Unidades Geradoras, a modernização caracteriza-se, principalmente, pela desmontagem, adequação, recuperação e/ou substituição dos seguintes componentes:

- ✓ Pré-Distribuidor;
- ✓ Eixo da Turbina e Rotor;
- ✓ Sistema de Regulação de Velocidade;
- ✓ Servomotores;
- ✓ Distribuidor da Turbina;
- ✓ Mancais Combinado e de Guia;
- ✓ Núcleo e Enrolamento do Estator;
- ✓ Pólos do Rotor do Gerador;
- ✓ Sistema de Excitação e Regulação do Gerador.

Ainda fazem parte do escopo dos serviços:

- ✓ Reforma nas comportas da Tomada D'Água, do Vertedouro e do Tubo de Sucção;
- ✓ Modernização e reforma das Pontes Rolantes;
- ✓ Novos Sistemas Auxiliares Mecânicos e Elétricos;
- ✓ Sistema Digital de Supervisão e Controle;
- ✓ Novos TCs, TPCs, Disjuntores, Seccionadoras e Pára-raios;

- ✓ Sistema de monitoramento para Disjuntores e Seccionadoras da Subestação;
- ✓ Fornecimento de um Sistema de Proteção e Monitoramento da Usina e Subestação.

Para execução de todos esses serviços, que passam necessariamente por obras de construção civil, execução de projeto executivo, serviços de desmontagem, recuperação, adequação e remontagem de equipamentos existentes, bem como fornecimento e instalação de novos componentes, foi contratado, na modalidade de empreitada por preço global, um consórcio de empresas especializadas nas várias atividades necessárias à modernização da UHE de Furnas.

Estado das obras

Modernização completa das unidades 1 a 6 e parcial das unidades 7 e 8, com término dos serviços previstos para julho/2010 e encerramento do contrato em julho/2011.

2.3.2 Meio ambiente

2.3.2.1 Licenciamento

Após consulta de FURNAS sobre o licenciamento para execução da modernização, a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM informou, por meio do Ofício DIREM/Nº 215/04 de 30/06/04, que as obras da Modernização da UHE de Furnas não são passíveis de licenciamento ambiental por não estarem previstas na DN COPAM nº 01/90.

FURNAS, entretanto, com base em sua Política de Meio Ambiente, adotou, em parceria com o Consórcio responsável pelas obras, medidas de controle para mitigação e compensação dos impactos que possam surgir nas diversas etapas do empreendimento em tela.

2.3.2.2 Resíduos, efluentes sanitários e emissões atmosféricas

Entre outros aspectos apresentados nas seções sobre Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, incluindo o anexo 1 - Lista de Verificação de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, foram observados os seguintes pontos em visita técnica realizada às usinas contempladas no Programa de Modernização de Furnas.

A unidade possui local de armazenamento temporário e segregação de resíduos recicláveis. Todo o material reciclável é estocado e posteriormente doado. O local não apresenta vazamentos, infiltrações ou indícios de poluição ambiental. O entulho proveniente de obras é destinado conforme orientação da Prefeitura local.

Os resíduos de pintura, lâmpadas fluorescentes, de saúde, resíduos perigosos, produtos impregnados com óleo (estopas, trapos e tambores), pilhas e baterias são acondicionados temporariamente e destinados corretamente, conforme verificado nos manifestos de resíduos no local da obra. Ex: Container p/ trapos e estopas impregnados com óleo e local para descarte de resíduos perigosos.



Local para descarte de resíduos perigosos

O sistema de coleta seletiva funciona de forma satisfatória com o comprometimento da força de trabalho.



Sistema de coleta seletiva

No período de Jan/2008 a Jun/2008 foram retirados transformadores e óleo ascarel que existiam na unidade, conforme consta dos manifestos de resíduos apresentados. Ainda existem, todavia, no almoxarifado 014, sobressalentes de capacitores de cubículo de surto e reguladores de tensão das Unidades Geradoras da UHE Furnas. Também existem capacitores em operação nas Unidades 01 a 04 da UHE Furnas, que serão desativados após suas respectivas modernizações. De acordo com o almoxarifado local, a retirada de tais

equipamentos será realizada até o final de 2010, pois está condicionada à conclusão das obras de modernização.

O histórico do processo de descarte de equipamentos contendo PCB como líquido isolante na UHE Furnas é abaixo apresentado:

- 11.05.2000 – Recebidos da WEG Transformadores, 02 unidades de 2500 kVA 13.8 kV/480V, N.S. 161757 e 161487 para a substituição de transformadores (contendo ascarel) do serviço auxiliar da UHE Furnas.
- 10.12.2001 – Instalação do trafo WEG série 161757 no Serviço auxiliar da UG07 em substituição ao trafo União (ascarel) 2500 kVA 13.8 kV/480V série 5339.
- 15.12.2001 - Instalação do trafo WEG série 161487 no Serviço auxiliar da UG02 em substituição ao trafo União (ascarel) 2500 kVA 13.8 kV/480V série 5340.
- 10.02.2002 – Energizado o trafo WEG 161487 no serviço auxiliar da UG02.
- 20.03.2002 – Energizado o trafo WEG 161757 no serviço auxiliar da UG07.
- 20.02.2002 – Encaminhada a CI. DRM.O.034.2002 ao DAM.G solicitando apoio para descarte dos transformadores contaminados.
- 02.04.2002 – Armazenados os trafos União série 5339 e 5340 no almoxarifado da UHE Furnas.
- 12.03.2003 - Segunda correspondência encaminhada ao DAM.G conforme CI DRM.O.065.2003 solicitando apoio no descarte de equipamentos contaminados.
- 08.09.2003 – Terceira correspondência encaminhada ao DAM.G conforme CI DRM.O.263.2003 solicitando apoio no descarte de equipamentos contaminados.
- 01.05.2005 – Desativados 12 capacitores, contendo ascarel, do cubículo de surto da UG06 e armazenado no almoxarifado da UHE Furnas.
- 04.10.2005 – DAM.G informa através da CI DAM.G.276.2005 que a empresa WPA – Ambiental , através do contrato 15721/05, será responsável pelo descarte dos equipamentos contaminados. No entanto, o serviço não foi realizado devido à falta de documentação e Licença de Operação da UHE Furnas, junto aos órgãos /ambientais.
- 13.03.2007 – Desativados 12 capacitores, contendo ascarel, do cubículo de surto e 03 capacitores do regulador de tensão da UG05 e armazenados no almoxarifado da UHE Furnas.
- 18.01.2008 – Carregamento dos equipamentos contaminados sob a responsabilidade da empresa Cetrel S.A. conforme contrato DAM.G 16800/2007.

As emissões de gases provenientes dos geradores de óleo diesel passam por catalisador antes de serem liberados para a atmosfera.



Catalisador

O canteiro de obras aproveitou as estruturas pré-existent da área industrial não causando, portanto, qualquer supressão ou impacto ambiental adicional. O canteiro de obras possui tratamento de efluentes sanitários através de sistema fossa-filtro. É feito monitoramento periódico da água descartada, segundo parâmetros definidos pelos órgãos ambientais.



Sistema fossa-filtro

Existe sistema de contenção e recuperação de vazamentos nos tanques usados para armazenamento de líquidos inflamáveis.



Sistema de contenção e recuperação de vazamentos

Encontram-se em andamento as obras de reforma das bacias de contenção da área dos transformadores. O local está sendo impermeabilizado com um produto à base de mamona e o sistema de recuperação de vazamentos está sendo instalado. Esta obra está no escopo da modernização, onde as bacias dos trafos serão construídas de acordo com a modernização de cada unidade geradora, sendo o prazo para a conclusão das obras de modernização até o final de 2010.



Reforma das bacias de contenção da área dos transformadores

2.3.3 Segurança Industrial e Saúde Ocupacional

2.3.3.1 Metodologia de Avaliação de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional

A complexidade das usinas hidrelétricas, com suas unidades geradoras de energia, painéis elétricos, tubulações sob pressão, transformadores, entre outros, oferece risco à saúde e segurança dos trabalhadores.

Os objetivos principais são a prevenção e mitigação da ocorrência de acidentes relacionados, direta ou indiretamente, aos agentes de risco e aos elementos de segurança críticos envolvidos nas atividades de modernização das três usinas em questão no presente relatório.

Assim, a metodologia apresentada busca a obtenção de um diagnóstico e a caracterização dos aspectos relevantes que poderão subsidiar a definição das medidas e procedimentos técnicos e administrativos de prevenção e controle dos agentes de riscos e dos elementos de segurança críticos para essas usinas.

Não serão empregadas técnicas de identificação de perigos / análise de riscos, em virtude da não avaliação das hipóteses acidentais das atividades e processos.

Agentes de Risco

As Normas Regulamentadoras estabelecem a obrigatoriedade da elaboração e implementação de requisitos. Os requisitos objetivam o aprimoramento do desempenho de gestão através da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle dos riscos existentes nos locais de trabalho, com vistas à manutenção da saúde dos empregados, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

A NR 9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais - considera a presença dos agentes físicos, químicos e biológicos, capazes de produzir danos à saúde quando superados os limites de tolerância, fixados em razão da concentração, da natureza e do tempo de exposição e da suscetibilidade individual. Sendo assim, as normas estabelecem valores de referência.

A elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais em usinas hidrelétricas segue a Norma Regulamentadora – NR4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - e, portanto, segundo o CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), as usinas estão enquadradas na categoria “produção e distribuição de energia elétrica com grau de risco 3 (NR-4, quadro I da página 29, geração e distribuição de energia elétrica - 34.11, Portaria DSST Nº. 04, de 08 de outubro de 1991).

Os riscos no ambiente de trabalho de uma usina podem ser físicos, químicos e biológicos.

Os riscos físicos são os ruídos, o calor, a umidade e a iluminação.

Ruídos

Os ruídos são oriundos das unidades geradoras, compressores de ar, exaustores, geradores a diesel e trabalhos de manutenção.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1980), os efeitos do ruído vão desde dor, perturbação do repouso, interferência no sono, interferência na comunicação, efeitos sobre a execução de tarefas, mal-estar constante, perturbação da concentração mental, efeitos clínicos sobre a saúde, estresse, distúrbios da atenção, da memória e do humor até as consequências mais graves: trauma mecânico com ruptura da membrana timpânica, hemorragia e perda auditiva imediata e geralmente permanente (trauma acústico).

A norma NBR 10.152, norma brasileira registrada no INMETRO, define como nível de ruído aceitável para efeito de conforto até 65 dB(A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

O equipamento de proteção coletiva (tratamento acústico na origem e/ou no receptor) é a alternativa inicial, sendo o uso de equipamento de proteção individual (protetor auricular) e o controle do tempo de exposição, segunda opção de proposta alternativa.

O Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – NR7 – define a realização do acompanhamento das alterações da audição através dos exames periódicos efetuados pelos trabalhadores expostos.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais estabelece a medição e a divulgação dos níveis de ruído de cada ambiente, mantendo o trabalhador informado e conscientizado para o uso dos equipamentos de proteção e do tempo de exposição permissíveis.

Calor

O calor, normalmente ocasionado pela incidência do sol nos edifícios ou por exposição direta durante os trabalhos em áreas externas, produz os seguintes efeitos no organismo: vaso dilatação periférica, ativação das glândulas sudoríparas, exaustão física, desidratação, câibras de calor e choque térmico.

O recurso para minimizar esse efeito é a redução do tempo de exposição nas áreas externas, de acordo com os níveis de submissão e o aumento da ventilação. Nas áreas internas, os projetos adequados de climatização dos ambientes de trabalho, que permitam distribuição homogênea das temperaturas e fluxos de ar utilizando, se necessário, controles locais e/ou setorizados da temperatura, velocidade e direção dos fluxos, são medidas mais adequadas.

Umidade

Atividades de manutenção devem ser efetuadas em determinados ambientes, tais como, galerias de drenagem e poços de inspeção que têm um nível de umidade elevado por serem locais parcialmente ou totalmente inundados; as principais consequências são as doenças respiratórias por exposição.

O uso de equipamentos de proteção individual (capas ou roupas impermeáveis) ameniza esse risco. Além disso, deve ser adotada sistemática de banho e troca de roupa após a exposição.

Iluminamento

A NR-17- Ergonomia - remete à Norma Brasileira registrada no INMETRO - NBR 5413 - que estabelece os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho.

Nas áreas de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. A mesma deve ser uniformemente distribuída e difusa. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos.

A não observância dos requisitos acima é principal causa da perda da acuidade visual por parte do trabalhador e conseqüente irritação do olho, dores de cabeça e fadiga.

A busca conjunta de soluções para garantir ao trabalhador os níveis de iluminamento condizentes ao desempenho de suas tarefas, através de medições periódicas e medidas de controle, deve ser priorizada. Substituição ou tratamento das superfícies brilhantes das luminárias e suas aletas por superfície clara e fosca, colocação de divisórias móveis, troca do modelo da lâmpada, aberturas para iluminação natural e, nos casos mais complexos, solicitação de revisão e reavaliação do projeto de iluminação.

Os riscos químicos são os gases e substâncias líquidas.

Gases

Entre os gases utilizados em usinas hidrelétricas estão o oxigênio, o nitrogênio, o acetileno, o hidrogênio e o gás carbônico. O gás carbônico é utilizado em sistemas anti-incêndio dos geradores (unidades geradoras) e o oxigênio e o acetileno nos processos de soldagem ou corte (processos de manutenção).

Os riscos provenientes dos gases são: asfixia, explosão (cilindros) e incêndio.

As medidas preventivas são a manutenção das áreas de risco sinalizadas, a exaustão de todas as áreas onde os gases em questão estão armazenados, transporte adequado quando houver necessidade e armazenamento segundo recomendações dos fornecedores.

Substâncias líquidas

As substâncias utilizadas são: ácidos de baterias, solventes, óleos, graxas e líquidos penetrantes. Essas substâncias podem provocar alergias, intoxicações, irritações e queima da pele.

A utilização de máscaras para trabalhos com solventes e líquidos penetrantes é recomendável, assim como o uso de equipamentos de proteção individual especificados pelo fornecedor para trabalhos como manuseio de ácidos. O ponto de fulgor para ácidos, no que diz respeito à formação de gases deve ser sempre observado.

A contaminação ambiental deve ser avaliada quando na utilização destas substâncias.

Riscos biológicos e Animais Peçonhentos

Os fungos e bactérias se originam, sobrevivem e se proliferam nos sistemas de ventilação.

As principais conseqüências são doenças pulmonares, alergias e viroses que são transmissíveis.

A orientação básica preventiva é a limpeza dos dutos de ventilação e ar condicionados.

Existem inúmeras espécies de animais peçonhentos, principalmente cobras, nas áreas do entorno das usinas (em vegetação rasteira ou mata). Também, aparecem aranhas, especialmente em áreas cobertas e com entulhos.

Elementos de Segurança Críticos

São elementos pontuais identificados, baseados nas Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho.

A identificação dos agentes de risco e dos elementos de segurança foi consolidada em uma lista de verificação (Anexo I) que contempla, basicamente, os seguintes requisitos para as três usinas visitadas:

Gerais

- inspeção prévia;
- quadro de profissionais;
- cadastros e licenças;
- comissão interna de prevenção de acidentes;
- mapas de riscos ambientais;
- investigação e análise de acidentes do trabalho;
- programa de prevenção de riscos ambientais;
- controle de profissionais especializados;
- equipamentos de proteção coletiva e individual;
- permissão para trabalhos de alto risco;
- plano de ação emergencial;
- brigada de emergência;

- programa de controle médico de saúde ocupacional;
- riscos ocupacionais enfrentados por parceiros e/ou prestadores de serviço;
- habilitação de pessoal e equipamentos médico-ambulatoriais;
- registros e documentação;
- atendimento de emergência;
- procedimentos/ treinamentos;
- verificação de adequação de parceiros e prestadores de serviços às diretrizes;
- projetos, obras e ampliações.

Específicos

- segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- edificação;
- transporte e movimentação;
- máquinas e equipamentos;
- atividades e operações perigosas;
- ergonomia;
- condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- proteção contra incêndio;
- sinalização de segurança.

O presente item foi estruturado com base em informações fornecidas por Furnas Centrais Elétricas S.A., apresentadas na Lista de Verificação constante do Anexo I. A lista foi elaborada com base nas Normas Regulamentadoras, de acordo com a Lei nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977 e Portaria 3.214/78 de 08 de Junho de 1978. O diagnóstico foi acrescido de questões suplementares obtidas após visita à Usina Hidrelétrica de Furnas, no dia 11 Junho 2008.

2.3.3.2 Pontos Atendidos

2.3.3.2.1 - Itens Gerais

1. O canteiro de obras aproveitou as estruturas pré-existentes da área industrial não causando, portanto, qualquer supressão de vegetação ou impacto ambiental.
2. A área de lazer para os funcionários possui: sala de TV, Sala de Jogos, Biblioteca e Sala de Internet, além de refeitório.



Sala de Jogos



Biblioteca



Sala de Internet



Refeitório

3. O ambulatório do canteiro de obras possui uma boa infra-estrutura. São dotados de cabine de audiometria e salas de desintoxicação, esterilização, repouso e atendimento de emergência, possuindo um desfibrilador.



Sala de Atendimento



Ambulância



Armário de Medicamentos

4. O Projeto de Combate a Incêndio e Pânico foi protocolado junto ao Corpo de Bombeiros. Estão aguardando a aprovação do órgão.

5. Em virtude do desconforto térmico na sala de painéis elétricos e na oficina, foi instalado um sistema de ventilação.



Sistema de ventilação

6. Os acidentes são discutidos nas reuniões semanais e mensais, com adoção de medidas preventivas e corretivas.
7. Existência de equipamentos de socorro nas áreas de trabalho.
8. Utilização de barreiras de proteção e isolamento de área durante os serviços.
9. As alterações de projeto, lay-out, processo ou equipamento, execução de obras ou ampliações são previamente avaliadas sob o ponto de vista de segurança e saúde ocupacional pela área responsável.
10. Houve dispensa da necessidade de Certificado de Aprovação de Instalações – CAI emitido pela DRT- Delegacia Regional do Trabalho - para suas instalações.

2.3.3.2.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. A Unidade estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança em instalações e serviços em eletricidade, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem **2.3.3.3.2**).
2. A empresa está implantando métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

2.3.3.2.3– Itens de Edificação

1. São observados os requisitos técnicos mínimos nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham.

2.3.3.2.4 – Itens de Transporte e Movimentação

1. São observados os requisitos de segurança nos locais de trabalho no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais, exceto por um aspecto apontado em Pontos em Atendimento (subitem 2.3.3.3.4).

2.3.3.2.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. A Unidade estabelece as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando à prevenção de acidentes do trabalho, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 2.3.3.3.5).

2.3.3.2.6 - Itens de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

1. Apresenta os itens exigidos pela norma.

2.3.3.2.7 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. Existe procedimento de combate ao fogo, contemplando o desligamento de máquinas e aparelhos elétricos, o ataque imediato e o acionamento do sistema de alarme e do Corpo de Bombeiros.

2.3.3.2.8 – Itens de Sinalização de Segurança

1. É praticada a padronização de cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 2.3.3.3.9).
2. Em toda a unidade são utilizadas placas de sinalização e advertência quanto ao risco.

2.3.3.3 Pontos em Atendimento

2.3.3.3.1 – Itens Gerais

1. O Anexo I da NR-5 não vem sendo preenchido trimestralmente. Encontra-se em fase de elaboração.
2. O mapa de risco ambiental está em fase de revisão com previsão para julho de 2008.
3. Aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros o Projeto de Combate a Incêndio e Pânico, com previsão para 2010. Outros itens, tais como, Cadastros, Alvará Municipal e licenças no(s) órgão(s) ambiental(is) já foram concluídos ou obtidos.
4. Existe Brigada de Emergência, porém não há cumprimento do cronograma de simulados. O PAE (Plano de Atendimento a Emergência) não foi implantado. Previsão de realização em julho de 2008.
5. Os acidentes são discutidos nas reuniões semanais e mensais, porém não são adotadas medidas preventivas e corretivas. Em fase de implantação.
6. Não existem recursos adequados e proporcionais ao potencial de risco para enfrentar vazamento de produtos químicos perigosos. Encontra-se em fase de elaboração com previsão de recursos para dezembro de 2008.

2.3.3.3.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. As vestimentas de trabalho com características de condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas estão sendo providenciadas.
2. Em fase de elaboração métodos de resgate padronizados e adequados às atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação através de um Programa com responsáveis e equipe sendo treinada. Previsão para Dezembro de 2008.
3. Os circuitos elétricos com finalidades diferentes estão sendo agrupados e instalados em separado. Em fase de elaboração. Já existe, entretanto, encaminhamento separado para cabo de força, fibra ótica, cabos de controle e supervisão; serviço está contemplado na modernização dos equipamentos e dispositivos desativados não sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.
4. Os cabos elétricos soltos no chão estão em fase de correção.
5. Falta de identificação dos painéis elétricos. Encontra-se em fase de elaboração.

2.3.3.3.3 – Itens de Edificação

1. As turbinas não possuem guarda-corpo no teto e na sua lateral (área de acesso dos trabalhadores). Encontra-se em fase de elaboração.

2.3.3.3.4 – Itens de Transporte e Movimentação

1. Os operadores de equipamentos de transporte motorizado são habilitados, fazem reciclagem, porém não carregam consigo o cartão de identificação. Sistemática em fase de implantação.

3.3.3.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. Em fase de elaboração - (Projeto CB) delimitação de distância mínima de separação das máquinas, demarcação de áreas reservadas para corredores e armazenamento com faixa nas cores indicadas, de acordo com a NR-26.
2. Em fase de elaboração - (Projeto CB) delimitação das vias principais de circulação, no interior dos locais de trabalho, e as que conduzem às saídas com, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de largura, devidamente demarcadas e mantidas permanentemente desobstruídas.
3. Os cilindros de acetileno e oxigênio ficam amarrados com corda durante os serviços. Em fase de correção.
4. Mangueiras de gases soltas no chão. Em fase de correção.

2.3.3.3.6 - Itens de Atividades e Operações Perigosas

1. Atende às recomendações preventivas das atividades e das operações legalmente consideradas perigosas, exceto no seguinte ponto: (ver também em Pontos em Atendimento)
 - Não existe identificação de segurança nas áreas de armazenamento de tanques de inflamáveis líquidos. Em fase de elaboração.

2.3.3.3.7 - Itens de Ergonomia

1. Para o trabalho que necessite da utilização dos pés, os pedais e demais comandos não possuem dimensões adequadas e não estão posicionados de forma a facilitar o alcance, os ângulos entre as diversas partes do corpo do trabalhador não são adequados às características e peculiaridades do trabalho a ser executado. Encontra-se em fase de elaboração.

2.3.3.3.8 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. As saídas e portas e as vias de passagem, não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída, serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio.
2. Sistema de alarme deficiente, aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros para adequação. Já estão sendo instalados detectores de fumaça e calor nas instalações definidas em projeto.
3. Inspeção dos Extintores – A inspeção visual é feita junto com a pesagem do extintor; não são anotadas na ficha de controle as inspeções visuais mensais; os extintores não são pesados semestralmente; a recarga é feita pela própria empresa. As inspeções e pesagem estão sendo feitas, porém não anotadas nas etiquetas de controle, as quais estão em implementação.
4. A unidade possui saídas de emergência na sala de controle, na sala de relés e no prédio principal. As saídas e portas e as vias de passagem não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos indicando a direção da saída serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio.
5. O projeto das portas utilizadas na unidade está dependendo da aprovação do Corpo de Bombeiros, quando serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma. Previsão dezembro de 2010.
6. As saídas e as vias de circulação possuem obstáculos, tais como, escadas e degraus, e as passagens não estão bem iluminadas. Encontra-se em fase de correção.
7. Os pisos, de níveis diferentes, possuem rampas com diversos desníveis não sinalizados. Encontra-se em fase de correção.
8. A maioria das escadas, plataformas e patamares é feita com material incombustível e resistente ao fogo e as demais estão recebendo as adaptações necessárias.
9. Não existem rotas de fuga demarcadas no piso, sinalização de emergência e saídas de emergência. Em fase de elaboração.
10. A caixa de mangueira de incêndio encontra-se obstruída por andaime e tambor com produto químico. Além disso, existe um painel elétrico ao lado deste sistema. Em fase de correção.

2.3.3.3.9 – Itens de Sinalização de Segurança

1. Encontra-se em fase de elaboração, quando aplicável, a demarcação com indicação de cor, acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras, de áreas de trânsito, especialmente quando utilizadas por pessoas estranhas ao trabalho.
2. Previsão de retificação para 2010 das seguintes falhas de sinalização: cor vermelha não está sendo utilizada conforme determina a norma, exceto nas

- indicações de extintores (visíveis à distância, dentro da área de uso do extintor), tubulações e portas de saídas de emergência; não utilização das cores amarela, branca, preta, azul, laranja e verde em diversos locais.
3. Encontra-se em fase de elaboração, com previsão para conclusão no término da modernização, a demarcação das rotas de fuga no piso, sinalização de emergência e saídas de emergência de áreas de trânsito, especialmente quando utilizadas por pessoas estranhas ao trabalho, com indicação em cor, acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras para atender os seguintes desvios: ponte rolante, corrimão de escada, degrau de escada, equipamentos, tubulações de fluidos e gases, trilhos na área de transformadores, desníveis no piso, caixas de conjunto autônomo, bandeja de cabos elétricos e outros. Em fase de elaboração.
 4. Inexistência de sinalização quanto à delimitação de áreas, principalmente áreas de circulação de pedestres, de veículos e de movimentação de carga. Em fase de elaboração.
 5. Inexistência de rotas de segurança definidas. Não há delimitação/identificação da Zona de Risco. Em fase de elaboração.

O anexo 1 - Lista de Verificação de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional sintetiza as informações apresentadas nos itens 2.3.3.2 e 2.3.3.3.

3 UHE MASCARENHAS DE MORAES

3.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1.1 Histórico e localização

A Usina Hidrelétrica Marechal Mascarenhas de Moraes, anteriormente denominada Usina de Peixoto, teve suas obras iniciadas no ano de 1947, dez anos antes da fundação de FURNAS, tendo sido a primeira usina de grande porte construída no rio Grande. À época, a Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL via-se ameaçada de esgotamento de sua capacidade de geração.

Em 1950, a CPFL conseguiu a concessão pública para construir esta usina hidrelétrica e, sete anos depois, duas unidades de 40 MW cada entraram em operação. Depois, outras seis e, finalmente em 1968, as últimas duas unidades entraram em operação, perfazendo um total de dez unidades geradoras, num total de 476 MW.

A UHE Mascarenhas de Moraes localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Paraná, no rio Grande, município de Ibiraci, estado de Minas Gerais, a cerca de 100 km a jusante da Usina de Furnas, nas coordenadas 20°17' de latitude e 47°06' de longitude. Dista cerca de 470 km da cidade de São Paulo, 907 km da cidade do Rio de Janeiro e aproximadamente 355 km da cidade de Belo Horizonte e situa-se entre as usinas de Furnas (a montante) e de Luiz Carlos Barreto de Carvalho (a jusante). A Usina Mal. Mascarenhas de Moraes. foi a primeira usina de grande porte construída no rio Grande, sendo que, em 1º de agosto de 1973, por

determinação da Eletrobrás, passou a ser operada por FURNAS e assim permanece até hoje.

Uso e Ocupação do Solo

A área de entorno do lago da UHE Mascarenhas de Moraes é formada por uma bacia de drenagem com uma extensão de 59.600 km², pertencente a 12 municípios, sendo que o espelho d'água ocupa uma extensão de 263,75 km², menos que 5% da bacia de drenagem.

A fisiografia desta área, bastante diversificada em termos ambientais, apresenta porções consideradas de terrenos protegidos pelo Código Florestal, consideradas "Área de Preservação Permanente - APP", como nascentes, cursos d'água e suas margens, vertentes íngremes, além da faixa de 100 m de largura que circunda o referido reservatório.

Esta bacia de drenagem possui uma particularidade importante relacionada aos aspectos ambientais, que se refere ao contraste fisiográfico entre suas margens, responsáveis pelos condicionantes de sua ocupação antrópica.

A margem direita, formada principalmente pelas rochas quartzíticas do Grupo Canastra, apresenta um relevo montanhoso de vertentes íngremes, vales encaixados e topos aplainados. Predominam os solos litólicos e arenosos, que sustentam uma vegetação de gramíneas, com formações de porte arbóreo nas bases das vertentes íngremes.

Na margem esquerda, predomina o relevo mais suave, com formações de solos mais expressivas, onde ocorrem rochas gnáissicas, calcárias, basálticas, etc. Essa margem apresenta uma rede de drenagem fluvial mais volumosa além de uma cobertura vegetal originalmente composta por formações florestais extensas.

Tais contrastes, principalmente aqueles relacionados aos aspectos topográficos e das limitações de aproveitamento agrícola do solo, condicionaram a ocupação desta bacia de drenagem.

A vertente da margem direita apresenta um baixo índice de ocupação antrópica, destacando-se as sedes municipais de Delfinópolis e São João Batista do Glória. Atualmente observa-se o crescimento generalizado em toda extensão da serra da atividade de extração de quartzitos, utilizada como pedra de revestimento, a. Tal atividade, com características de garimpos, sem controle ambiental, representa sérios riscos de comprometimento do lago de Mascarenhas de Moraes, principalmente com relação ao assoreamento prematuro do mesmo.

A margem esquerda, pelas suas melhores condições topográficas e pela potencialidade agrícola, encontra-se intensamente ocupada, destacando-se as atividades relacionadas a pecuária e a agroindústria, predominando as lavouras de café, milho, bacias leiteira e gado de corte, bem como os maiores assentamentos populacionais das sedes de 10 municípios.

A maior potencialidade de impacto sobre as águas do reservatório de Mascarenhas de Moraes decorre da ocupação de sua margem esquerda, relacionado ao aporte de esgotos e disposição inadequadas de lixo das concentrações urbanas e dos produtos agrotóxicos utilizados nas áreas rurais. Menos importante, mas com considerável potencialidade de impacto sobre as

águas do lago, são os pontos de erosão acelerada, decorrentes da implantação inadequada de loteamentos em periferias de áreas urbanas.

Quanto ao uso e ocupação da área de preservação permanente do entorno do lago, verifica-se que a margem esquerda encontra-se totalmente comprometida, ocupada por atividades agrícolas e pecuárias, e por áreas de lazer, como sítios, chácaras e condomínios, em processo de crescente ocupação. Estas atividades, além de ocupar área protegidas por lei, promovendo a remoção da vegetação lindeira, contribuem para o aporte de sedimentos, esgotos e lixo ao lago da barragem.

3.1.2 Características técnicas

O barramento da usina é de concreto, do tipo gravidade, com arco central e muros laterais de encontro, com vertedouro pela margem direita, e circuito hidráulico de geração pela margem esquerda. Possui cerca de 600,00 m de extensão total e 4,3 m de largura em seu coroamento na El. 669,12 m. Dá origem a um reservatório de 250 km² na El. 666,12 m (atual nível máximo normal). Nesta cota o reservatório possui um volume de acumulação de 4040 x 106 m³ e um volume útil de 2500 x 106 m³.

A estrutura da tomada d'água tem 200,0 m de extensão e alimenta 10 unidades geradoras através de condutos forçados de 6,0 m de diâmetro.

São abaixo apresentadas as principais características técnicas do empreendimento:

Barragem:

Tipo: arco e gravidade
Desenvolvimento no coroamento: 600 m
Elevação no coroamento: 669,12 m
Volume total: 800.000 m³

Reservatório:

Nível máximo de armazenamento: 666,12
Nível de máxima cheia: 666,12
Nível mínimo de operação: 653,12
Área inundada: 250 km²
Volume total: 4,04 bilhões m³
Volume útil: 2,5 bilhões m³

Estrutura de concreto:

Tomada d'água:
Comportas:
Tipo - vagão
Quantidade - 10
Altura d'água sobre a soleira - 22 m

Dimensões:
Largura : 7,08 m
Altura: 6,15 m

Vertedouro:

Descarga Máxima: 9.350 m³/s
Comportas:
Tipo - segmento
Quantidade - 11
Dimensões
Largura: 10,67 m
altura: 12,98 m
raio: 10 m

Casa de força:

Tipo: semicoberta (aberta)
Dimensão: 210 m x 25 m
Unidades geradoras:
Quantidade - 10
Rotação
128,6 rpm (unidades 1, 2, 5, 6, 7 e 8)
138,5 (unidades 3, 4, 9 e 10)
Potência nominal
40 MW (unidades 1 e 2)
48 MW (unidades 3 e 4)
49 MW (unidades 5, 6, 7 e 8)
52 MW (unidades 9 e 10)

Turbinas:

Tipo - Francis de eixo vertical
Diâmetro do rotor:
3,911 m (unidades 1 e 2)
3,947 m (unidades 3 e 4)
4,013 m (unidades 5, 6, 7 e 8)
3,950 m (unidades 9 e 10)

Geradores:

Frequência - 60 Hz
Tensão nos terminais: 13,8 kV

Transformadores:

Quantidade - 20
Tipo - monofásico
Capacidade - 50 MVA
Relação de transformação: 13,8/138 kV

3.2 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.2.1 Licenciamento ambiental

A UHE Mal. Mascarenhas de Moraes encontra-se em processo de regularização, por meio de licenciamento corretivo, iniciado junto à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). O requerimento de Licença de Operação da UHE Mal. Mascarenhas de Moraes foi formalizado em 03/12/99 (Processo nº. 400/99/01/99). Contudo, em função da alteração na estrutura da FEAM, ocorrida no exercício anterior, a atribuição de licenciamento ambiental foi regionalizada e ficou sob a responsabilidade da Superintendência do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM). Nesse sentido, FURNAS permanece aguardando orientação do órgão ambiental pertinente.

3.2.2 Impactos ambientais

Os empreendimentos relacionados a usinas hidrelétricas construídas a partir da implantação de grandes barragens e, como consequência, associados à formação de lagos com significativa área inundada, normalmente apresentam elevada potencialidade de impacto ambiental adverso.

Tal potencialidade decorre, via de regra, da inundação de terras férteis, da remoção de populações já enraizadas, alterações profundas nos ecossistemas aquáticos e na fauna terrestre.

Decorre, ainda, evidentemente em menor escala, das obras de construção da barragem e da própria usina, relacionado a questões ligadas principalmente às obras de terraplenagem e ao grande contingente de operários concentrados no local destas obras.

Na fase de operação da usina, a potencialidade de impacto ambiental adverso reduz significativamente, estando relacionada principalmente às vilas residenciais do pessoal da operação e aos resíduos originados na usina como óleo, lixos, etc.

Salienta-se que a potencialidade de impacto acima mencionada, merecedora de criteriosa avaliação, é parte integrante dos estudos ambientais necessários aos processos de licenciamento para implantação de tais empreendimentos.

No caso da UHE Mascarenhas de Moraes, como se trata de um empreendimento implantado há mais de 40 anos, as questões ligadas à potencialidade de impacto ambiental adverso adquirem uma outra conotação, dada a total inserção de suas estruturas na paisagem local e regional, hoje perfeitamente adaptadas, constituindo ecossistemas distintos e equilibrados regionalmente.

A demonstração mais contundente da afirmação acima refere-se ao lago da barragem, o qual é hoje assunto prioritário de preservação e conservação, tanto no que se refere à qualidade das águas quanto às áreas lindeiras ao espelho d'água.

As áreas adjacentes à usina também encontram-se inseridas no contexto da paisagem local, tendo sido transformadas, ao longo dos anos, em pontos de referência regional, conferindo potencialidade turística à região.

Com base nestas considerações, serão avaliados a seguir, em termos de potencialidade, os impactos relacionados às diversas fases do empreendimento em questão.

Impactos Decorrentes da Construção da Usina

Construída há mais de 40 anos, a UHE Mascarenhas de Moraes representa um projeto compacto, o qual se integra atualmente à paisagem cênica local. As áreas que foram impactadas durante a construção hoje se encontram totalmente recuperadas, tendo sido objeto de obras de estabilização e revegetação.

Impactos decorrentes da formação do lago de acumulação

Da mesma forma que as obras da barragem, o lago de Mascarenhas de Moraes encontra-se totalmente inserido na paisagem regional, ocorrendo, em alguns pontos a formação de matas ciliares.

As margens do lago são ocupadas de maneira diferenciada, sendo que o lado direito, em função das limitações impostas pela topografia e pela fraca aptidão agrícola, encontra-se mais preservado. Na margem esquerda, com topografia mais suave e com maior potencialidade de aproveitamento agrícola, o nível de uso e ocupação é bem mais significativo, onde se verifica uma total descaracterização da paisagem original de região.

A ocupação antrópica das margens, bem como da bacia de drenagem do lago, quase sempre induzida pela presença da massa aquática causa, além da descaracterização dos ecossistemas originais, uma considerável potencialidade de degradação da qualidade desta água armazenada.

No caso do lago de Mascarenhas de Moraes, de acordo com as observações locais e resultados do monitoramento limnológico contido no presente relatório, observa-se que suas águas ainda apresentam bons índices de qualidade.

Quanto aos aspectos de assoreamento prematuro, não foram observados pontos desfavoráveis. Quanto à qualidade física e química das águas, observou-se que em alguns pontos ocorrem concentrações de lançamento de esgotos, sem comprometer, entretanto, os índices de qualidade das mesmas.

Tais pontos estão relacionados aos rios mais caudalosos que recebem cargas de esgoto bruto de sedes municipais e deságuam no referido lago.

Este, senão o mais importante, refere-se à principal potencialidade de degradação das águas dos lagos artificiais, formados com o objetivo básico de gerar energia, mas que ao longo dos anos adquirem a condição de uso múltiplo.

Sendo assim, a continuidade do programa de monitoramento assume grande importância, permitindo avaliar a evolução da influência da ocupação das margens sobre a qualidade das águas armazenadas.

Pode-se afirmar que o empreendimento, inserido como está na paisagem regional, apresenta uma elevada potencialidade de impacto positivo, considerando seus diversos aspectos, como a beleza cênica, a atratividade turística, a formação de um ecossistema aquático individualizado, dentre outros.

Impactos decorrentes da operação da usina

A potencialidade de impacto decorrente da operação rotineira da usina relaciona-se, principalmente, às questões dos esgotos sanitários e lixo doméstico, gerados pela população residente, responsável pela manutenção do empreendimento.

Considera-se uma população de aproximadamente 150 pessoas, formadoras da comunidade da usina, instalada às margens do Ribeirão da Tocaia, o qual deságua imediatamente a jusante da casa de força da usina.

Outro aspecto a ser observado refere-se aos resíduos originados durante a operação, relacionados principalmente ao uso de óleos lubrificantes dos equipamentos de geração de energia e equipamentos de apoio e manutenção.

Neste caso trata-se de impactos de média a baixa potencialidade, temporários, reversíveis e mitigáveis.

3.2.3 Medidas mitigadoras

Como apresentado no item anterior, a potencialidade dos impactos relacionados ao empreendimento em questão, tanto em relação à usina existente quanto em relação à implantação do vertedouro complementar, não apresentaram índices elevados, exceto em relação às detonações próximas à estrutura do barramento.

Em ambos os casos os impactos previstos foram mitigáveis, através da adoção de medidas usuais no campo da engenharia, sendo que tais medidas foram adotadas integralmente.

A seguir será apresentada a relação das medidas mitigadoras que foram propostas, bem como a sua área de aplicação.

Medidas mitigadoras relacionadas à construção da usina

Construída há mais de 40 anos, contou como principal medida mitigadora a reabilitação das áreas impactadas, através da implantação de eficiente sistema de drenagem pluvial e de extenso programa de revegetação, aplicado até os dias atuais.

Tal programa consistiu no plantio de vegetação rasteira e arbórea em toda área interna da usina, utilizando-se espécies nativas e exóticas, frutíferas e ornamentais, incluindo a execução de projetos de paisagismo.

Medidas relacionadas à formação do lago

Como medida mitigadora de impacto relacionada à formação do lago da barragem de Mascarenhas de Moraes, FURNAS passou a executar um amplo programa de monitoramento limnológico e qualidade das águas, bem como o monitoramento da ictiofauna e dos recursos pesqueiros do referido corpo d'água.

O programa de monitoramento, executado através de campanhas periódicas, propicia uma avaliação qualitativa e quantitativa das condições de qualidade das águas, diversidade, riqueza e biomassa das espécies de peixes, formadores daquele ecossistema, permitindo formular modelos que forneçam dados sobre o seu equilíbrio ecológico, identificando áreas onde a qualidade das águas sofre influências do lançamento de grandes cargas de esgoto, áreas sujeitas a assoreamento prematuro, situação atual das populações de peixes encontradas, etc.

A manutenção deste programa fornecerá dados em série histórica, os quais irão subsidiar programas de preservação do lago em questão.

3.3 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO

3.3.1 Programa de modernização da UHE Mascarenhas de Moraes – escopo resumido

O contrato para execução dos serviços contempla a modernização total das Unidades Geradoras de 5 a 8, parcial das Unidades Geradoras 1 a 4, 9 e 10 e a ampliação da Subestação. Foram previstos também os serviços de construção da Casa de Relés da Subestação para abrigar todos os painéis de proteção das linhas de transmissão das Salas de Controle Locais (uma sala para cada Unidade Geradora), da Sala do Sistema Interno de Vigilância e das Casas dos Grupos Geradores Diesel de Emergência.

Nas Unidades Geradoras, a modernização caracteriza-se, principalmente, pela desmontagem, adequação, recuperação e/ou substituição dos seguintes componentes:

- ✓ Pré-Distribuidor;
- ✓ Eixo da Turbina e Rotor;
- ✓ Sistema de Regulação de Velocidade;
- ✓ Servomotores;
- ✓ Distribuidor da Turbina;
- ✓ Mancais Combinado e de Guia;
- ✓ Núcleo e Enrolamento do Estator;
- ✓ Pólos do Rotor do Gerador;
- ✓ Sistema de Excitação e Regulação do Gerador.

Complementarmente, fazem parte do escopo dos serviços:

- ✓ Reforma nas comportas da Tomada d'Água;
- ✓ Novos Sistemas Auxiliares Mecânicos e Elétricos;
- ✓ Sistema Digital de Supervisão e Controle;
- ✓ Novos TCs, TPCs, Disjuntores, Seccionadoras e Pára-raios;
- ✓ Sistema de monitoramento para Disjuntores e Seccionadoras da Subestação;
- ✓ Fornecimento de um Sistema de Proteção e Monitoramento da Usina e Subestação.

Para execução de todos esses serviços que passam, necessariamente, pela implantação de obras de infra-estrutura e construção civil, execução de projeto executivo, serviços de desmontagem, recuperação, adequação e remontagem de equipamentos existentes, bem como o fornecimento e instalação de novos componentes, foi contratado, na modalidade de empreitada por preço global, um consórcio de empresas especializadas nas várias atividades necessárias à modernização da UHE Mascarenhas de Moraes.

Estado das obras

A Modernização Fase 1 encontra-se finalizada. (Modernização completa das unidades 5 a 8 e parcial das unidades 1 a 4, 9 e 10)

3.3.2 Meio ambiente

3.3.2.1 Licenciamento

O canteiro de obras para execução da modernização da UHE Mal. Mascarenhas de Moraes aproveitou as estruturas pré-existentes da área industrial e as obras de modernização, propriamente ditas restringiram-se à subestação, casa de força, vertedouro e demais estruturas das áreas industriais, não causando, portanto, qualquer supressão ou impacto ambiental.

Além disso, tais atividades não são passíveis de licenciamento ambiental por não estarem previstas na DN COPAM nº 01/90, conforme resposta emitida pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM à consulta acerca das obras de modernização da UHE de Furnas, similares a este empreendimento.

FURNAS, entretanto, com base em sua Política de Meio Ambiente, adotou, em parceria com o Consórcio responsável pelas obras, medidas de controle e de adaptação que surgem nas diversas etapas do empreendimento em tela.

3.3.2.2 Resíduos, efluentes sanitários e emissões atmosféricas

Foram observados os pontos abaixo em visita técnica realizada às usinas contempladas no Programa de Modernização de Furnas, entre outros aspectos apresentados nas seções sobre Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, assim como no anexo I - Lista de Verificação de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional.

Considerando-se que as obras de modernização fase I da UHE Mal. Mascarenhas de Moraes já se encerraram, não foram verificadas áreas de disposição de resíduos, uma vez que os mesmos já foram descartados. De forma geral o sistema de coleta seletiva funciona de forma satisfatória, com o comprometimento da força de trabalho. Foram verificadas, todavia, falhas pontuais de identificação de coletores de lixo e resíduos. Visando corrigir esse aspecto, o Departamento de Engenharia Ambiental de FURNAS ministrará um treinamento na segunda quinzena de agosto de 2008.



Coletores de lixo e resíduos sem identificação

No período de janeiro a junho 2008 foram retirados transformadores e óleo ascarel que existiam na unidade, conforme consta dos manifestos de resíduos apresentados.

As emissões atmosféricas provenientes dos geradores de óleo diesel passam pelo catalisador antes de serem liberados na atmosfera.



Catalizador

Existe sistema de contenção e recuperação de vazamentos nos tanques usados para armazenamento de líquidos inflamáveis.



Sistema de contenção e recuperação de vazamentos nos tanques

Existe, entretanto, tanque de óleo com vazamento e sem bacia de contenção.



Tanque de óleo com vazamento e sem bacia de contenção

Tal obra é emergencial e sua execução está sendo providenciada no prazo de 60 dias.

Existem dois outros tanques maiores, que também não possuem bacia de contenção. Foi informado que esses tanques são freqüentemente retirados e levados para outros locais, onde são utilizados. Após o serviço eles retornam para o local onde se encontram, conforme foto abaixo. Esta obra também é emergencial e será executada em um prazo de 60 dias.



Tanques móveis

A exemplo das outras unidades visitadas, a usina está utilizando impermeabilizante à base de mamona e instalando tubulação de recuperação de vazamentos.

3.3.3 Segurança Industrial e Saúde Ocupacional

O presente item foi estruturado com base em informações fornecidas por Furnas Centrais Elétricas S.A., apresentadas na Lista de Verificação constante do Anexo I. A lista foi elaborada com base nas Normas Regulamentadoras, de acordo com a Lei nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977 e Portaria 3.214/78 de 08 de Junho de 1978. O diagnóstico foi acrescido de questões suplementares obtidas após visita à Usina Hidrelétrica Mascarenhas de Moraes, no dia 13 Junho 2008, cujos resultados são apresentados a seguir.

3.3.3.1 Pontos Atendidos

3.3.3.1.1 – Itens Gerais

1. Não houve necessidade de obtenção do Certificado de Aprovação de Instalações – CAI, emitido pela DRT- Delegacia Regional do Trabalho - para as instalações.
2. No período das obras de modernização foi construída uma sala de CITV – Circuito Interno de TV -, composta por 37 (trinta e sete) câmeras fixas e móveis de monitoramento.



Sala de CITV

3. A Unidade possui o seu quadro de profissionais atendendo as exigências da NR-4, grau de risco e CNAE; o mesmo está registrado junto ao Ministério do Trabalho e Emprego e envia anualmente os documentos pertinentes.
4. A Unidade está operando regularmente e possui CIPA de acordo com a NR-5.
5. A Unidade procede a investigações e análise de acidentes com a participação dos gerentes/ supervisores.
6. O PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – é elaborado pelo SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - e implementado sob responsabilidade da Gerência; o mesmo contempla os requisitos definidos em norma. Também existem o Laudo Ambiental e Análise de Riscos Ambientais, quando da existência de significativas modificações nas condições de exposição aos riscos ambientais ou em caso de ausência preliminar dos riscos.
7. A unidade possui sinalização de segurança em todas as áreas para todos os riscos permanentes e transitórios.
8. Os profissionais técnicos especializados possuem habilitação profissional correspondente às funções exercidas. Todos estão sujeitos a uma sistemática de controle de habilitação.

9. Os equipamentos de proteção coletiva e individual estão sendo utilizados de acordo com as exigências do Ministério do Trabalho e Emprego e demais órgãos de fiscalização.
10. A Unidade possui sistemática de controle e segurança dos produtos químicos.
11. A Unidade possui PAE - Plano de Ação Emergencial - contemplando os aspectos relacionados aos recursos, métodos para acionamento da Brigada de Emergência, organograma, medidas de controle preventivas e levantamento de riscos potenciais.
12. O PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – é implementado sob a responsabilidade de médico do trabalho, considerando os riscos ambientais identificados no PPRA, prevendo atendimento para situações de emergência envolvendo parceiros, prestadores de serviços e visitantes.
13. Existe procedimento de capacitação, treinamento e conscientização dos trabalhadores.
14. As alterações de projeto, lay-out, processo ou equipamento, execução de obras ou ampliações são previamente avaliadas sob o ponto de vista de segurança e saúde ocupacional, pela área responsável da Unidade ou Corporativa.
15. Os equipamentos de socorro estão disponíveis nas áreas de trabalho.



Equipamentos de Socorro

16. Barreiras de proteção e isolamento de área são utilizadas durante os serviços.



Barreiras de Proteção



Isolamento

3.3.3.1.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. A empresa está implantando métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.
2. A Unidade estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança em instalações e serviços em eletricidade, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 3.3.3.2.2)

3.3.3.1.3 – Itens de Edificação

1. A Unidade atende os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nela trabalham.

3.3.3.1.4 – Itens de Transporte e Movimentação

1. A Unidade estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais, exceto por um aspecto apontado em Pontos em Atendimento (subitem 3.3.3.2.4).

3.3.3.1.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. A Unidade estabelece as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando a prevenção de acidentes do trabalho, exceto por um aspecto apontado em Pontos em Atendimento (subitem 3.3.3.2.5).
2. Máquinas que emitam gases tóxicos em ambientes de trabalho, situados em locais fechados ou pouco ventilados, são controladas para evitar que as concentrações fiquem acima dos limites permissíveis.



Controle da Emissão de Gases

3.3.3.1.6 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. Atende às recomendações preventivas das atividades e das operações legalmente consideradas perigosas.
2. Existe procedimento de combate ao fogo, contemplando o desligamento de máquinas e aparelhos elétricos, o ataque imediato e o acionamento do sistema de alarme e do Corpo de Bombeiros.
3. A Sala de Controle e a Sala de Relés possuem saídas de emergência.

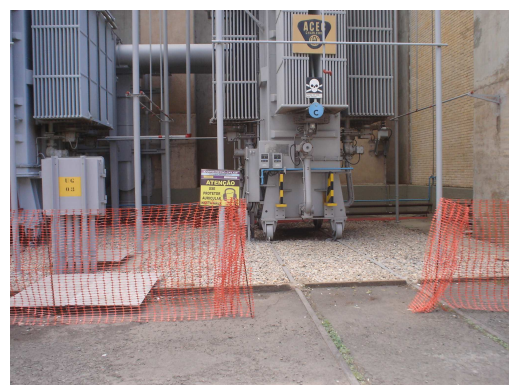


Saídas de Emergência

4. A localização dos extintores é de fácil visualização, acesso, manuseio e deslocamento e estão sinalizados conforme a norma.
5. O sistema de alarme é provido de pontos com sinais perceptíveis em todos os locais da Unidade, acionados por botões visíveis e sinalizados devidamente.

3.3.3.1.7 – Itens de Sinalização de Segurança

1. A Unidade estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 3.3.3.2.9)
2. Em toda a Unidade são utilizadas placas de sinalização e advertência quanto ao risco.



Placas de Advertência e Sinalização

3.3.3.2 Pontos em Atendimento

3.3.3.2.1 – Itens Gerais

1. Está em andamento e aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros o Projeto de Combate a Incêndio e Pânico, com previsão para 2010. Outros itens, tais como, cadastros, alvará municipal e licenças já foram concluídos ou obtidos.
2. O Anexo I da NR-5 não vem sendo preenchido trimestralmente. Encontra-se em fase de elaboração.
3. O mapa de risco ambiental está em fase de revisão com previsão para julho de 2008.

4. Não existem recursos adequados e proporcionais ao potencial de risco para enfrentar vazamento de produtos químicos perigosos. Previsão de recursos para dezembro de 2008.

3.3.3.2.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. As vestimentas de trabalho com características de condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas estão sendo providenciadas.
2. Em fase de elaboração métodos de resgate padronizados e adequados às atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação através de um Programa com responsáveis e equipe sendo treinada. Previsão para Dezembro de 2008.
3. Alguns equipamentos e dispositivos, quando desativados, não são sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado. Encontra-se em fase de elaboração.
4. Em elaboração o agrupamento de circuitos elétricos com finalidades diferentes e instalação em separado.
5. Falta identificação do painel elétrico. Encontra-se em fase de elaboração com previsão para dezembro de 2008.



**Em Elaboração a Identificação
do Painel Elétrico**

6. Modernização dos painéis elétricos da sala de controle, da sala de relés e da Sala de Controle.



Modernização dos Painéis Elétricos

3.3.3.2.3 – Itens de Edificação

1. As turbinas não possuem guarda-corpo no teto e lateral (área de acesso dos trabalhadores). Encontra-se em fase de elaboração.



Em fase de elaboração o guarda-corpo em Turbinas

3.3.3.2.4 – Itens de Transporte e Movimentação

1. Os operadores de equipamentos de transporte motorizado são habilitados, fazem reciclagem, porém não carregam consigo o cartão de identificação. Em implantação.

3.3.3.2.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. Em elaboração (Projeto CB) a demarcação (com faixa nas cores indicadas de acordo com a NR-26) de delimitação de distância mínima de separação das máquinas, de áreas reservadas para corredores e armazenamento.

2. Encontra-se também em fase de elaboração (Projeto CB) a delimitação das vias principais de circulação, no interior dos locais de trabalho, e as que conduzem às saídas, com, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de largura. Todas deverão ser devidamente demarcadas e mantidas permanentemente desobstruídas.

3.3.3.2.6 - Itens de Ergonomia

1. Para o trabalho que necessite da utilização dos pés, os pedais e demais comandos não possuem dimensões adequadas e não estão posicionados de forma a facilitar o alcance, os ângulos entre as diversas partes do corpo do trabalhador não são adequados às características e peculiaridades do trabalho a ser executado. Encontra-se em fase de elaboração.

3.3.3.2.7 - Itens de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

1. As obras já terminaram e o canteiro de obras foi desmobilizado.

3.3.3.2.8 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. Inspeção dos Extintores – A inspeção visual é feita junto com a pesagem do extintor; não são anotadas na ficha de controle as inspeções visuais mensais; os extintores não são pesados semestralmente; a recarga é feita pela própria Empresa. As inspeções e pesagem estão sendo feitas, porém não anotadas nas etiquetas de controle. Sistemática em implementação.
2. A unidade possui saídas de emergência na sala de controle, na sala de relés e no prédio principal. As saídas e portas e as vias de passagem não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos indicando a direção da saída serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio.
3. O projeto das portas utilizadas na unidade está dependendo da aprovação do Corpo de Bombeiros, quando serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma. Previsão dezembro de 2010.
4. A maioria das escadas, plataformas e patamares é feita com material incombustível e resistente ao fogo e as demais estão recebendo as adaptações necessárias.
5. As máquinas e aparelhos elétricos, que não devem ser desligados em caso de incêndio, não contêm placa com aviso referente a este fato, próximo à chave de interrupção. Todo o controle é feito pelo pessoal da operação. Estão aguardando o pronunciamento do Corpo de Bombeiros para elaborar um procedimento. Previsão dezembro de 2010.
6. Os exercícios de combate ao fogo não são realizados periodicamente. Existe um cronograma para a realização de exercícios, porém não estão sendo

realizados. O PAE (Plano de Atendimento a Emergência) não foi implantado. Previsão de realização em julho de 2008.

7. Caixa de mangueira de incêndio obstruída por andaime e tambor com produto químico; além disso, existe um painel elétrico ao lado deste sistema. Encontra-se em fase de correção.



**Caixa de Mangueira de Incêndio
Obstruída em Fase de Correção**

1. As saídas e as vias de circulação possuem obstáculos, tais como, escadas e degraus, e as passagens não estão bem iluminadas. Encontra-se em fase de correção.
2. Os pisos, de níveis diferentes, possuem rampas com diversos desníveis não sinalizados. Encontra-se em fase de correção.

3.3.3.2.9 – Itens de Sinalização de Segurança

1. Encontra-se em fase de elaboração a demarcação das rotas de fuga no piso, sinalização de emergência e saídas de emergência de áreas de trânsito, especialmente quando utilizadas por pessoas estranhas ao trabalho, com indicação em cor, acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras para atender aos seguintes desvios: ponte rolante, corrimão de escada, degrau de escada, equipamentos, tubulações de fluidos e gases, trilhos na área de transformadores, desníveis no piso, caixas de conjunto autônomo, bandeja de cabos elétricos e outros.
2. Inexistência de sinalização quanto à delimitação de áreas, principalmente áreas de circulação de pedestres, de veículos e de movimentação de carga. Em fase de elaboração.
3. Inexistência de rotas de segurança definidas. Não há delimitação/ identificação da Zona de Risco. Em fase de elaboração.
4. Não utilização das cores amarela e branca em diversos locais. Em fase de elaboração.





Sinalização em implantação

5. Falta de identificação de coletores de lixo e resíduos. Em fase de correção.



Falta de Identificação dos Coletores

4 UHE LUIZ CARLOS BARRETO DE CARVALHO

4.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.1.1 Histórico e localização

A UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, anteriormente denominada Usina Hidrelétrica de Estreito, teve sua construção delegada a FURNAS, quando esta ainda se denominava Central Elétrica de FURNAS, e constituiu-se em grande avanço no aproveitamento hidrelétrico do rio Grande. Além de seu potencial hidráulico, possui uma posição privilegiada no Centro-Sul do País, consumidor de aproximadamente 80% da energia produzida no Brasil.

A concessão para a realização do empreendimento foi outorgada com a expedição do Decreto nº. 66.372, de 26 de fevereiro de 1970. As obras civis foram realizadas em duas etapas. A primeira unidade geradora foi iniciada em outubro de 1964 e entrou em operação comercial em março de 1969. As demais unidades geradoras entraram em operação na seguinte ordem:

- ✓ Unidades 2, 3 e 4 - respectivamente em maio, julho e novembro de 1969 e;
- ✓ Unidades 5 e 6 - foram instaladas em uma segunda etapa, iniciando operação a partir de abril e dezembro de 1972.

A potência instalada do total de unidades (1 a 6) é de 1.050 MW.

Os estudos preliminares para o aproveitamento hidrelétrico foram realizados pela Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL. Em 11 de julho de 1962 a concessão passou para FURNAS, a qual, face à perspectiva de aumento da demanda de energia elétrica na região Centro-Sudeste do País, continuou os estudos do aproveitamento, tendo concluído que a usina teria seu quilowatt instalado em torno de US\$ 120.00, em virtude do rio já estar regularizado pela UHE Furnas. Os estudos apontaram para formação de um reservatório pequeno, diminuindo assim o ônus das desapropriações, e se beneficiando das pequenas distâncias aos grandes centros consumidores da época: São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

A UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho (Estreito) foi a segunda construída por FURNAS Centrais Elétricas S.A., tendo sido uma obra marcada pelo planejamento rigoroso de todas as atividades envolvidas: projeto, construção, compras, montagem e comissionamento.

As obras de construção do empreendimento foram financiadas com recursos próprios de FURNAS, além de empréstimos da ELETROBRÁS e do Banco Mundial. Houve participação de indústrias nacionais no fornecimento de equipamentos, ao contrário do que ocorria comumente na época, o que resultou em um aproveitamento em torno de 44% de equipamentos nacionais entre os permanentes da usina.

O desvio do rio foi executado por meio de galerias construídas no seu leito, sob a barragem de enrocamento, diferentemente do que fora realizado para a UHE Furnas, que usou túneis de desvio nas ombreiras. As galerias (3) têm seção de 6,50 m de largura por 9,00 m de altura, ao longo de 325,00 m de comprimento.

Inicialmente foi executada a ensecadeira, que delimitou a área a ser esgotada, para a construção das galerias de desvio. A segunda fase incluiu a montagem das trincheiras, onde foram construídas as galerias, ao mesmo tempo em que se fez a limpeza da área à esquerda, entre as galerias e a margem esquerda, para a preparação das fundações da barragem nesse trecho. Uma terceira etapa prosseguiu com a construção das galerias, enquanto se iniciava a barragem. A quarta fase ficou focalizada na construção do trecho da barragem sobre as galerias já concluídas, forçando o rio a passar pelas mesmas, orientado pelas ensecadeiras. A última etapa ocorreu com o início da construção da barragem na ombreira direita, onde estava localizado o canal profundo do rio.

Para a formação do reservatório, foi efetuado o fechamento final do rio, por meio da obturação definitiva das comportas, localizadas na boca de entrada das galerias.

As firmas responsáveis pelas principais atividades de projeto e construção foram:

- ✓ Modelo Reduzido - HIDROESB;
- ✓ Inventário e viabilidade - CANAMBRA (consórcio formado por empresas do Canadá, América (EUA) e Brasil);
- ✓ Projeto básico e executivo - Companhia Internacional de Engenharia - CIE;
- ✓ Construção civil - Consórcio STENOBRA (Servix Engenharia S.A. e Cavalcanti Junqueira S.A.);
- ✓ Montagem – FURNAS e;
- ✓ Condutos forçados, pórtico da tomada d'água e comporta do vertedouro – CONTECSA (consórcio TECHINT-SADE).

Localização

A UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho está localizada no curso do rio Grande, a 20°09' de Latitude Sul e 47°17' de Longitude Oeste, na divisa dos estados de São Paulo (município de Pedregulho) e Minas Gerais (município de Sacramento), a cerca de 50 km da cidade de Franca - SP, 500 km do Rio de Janeiro, 378 km de São Paulo e 140 km a jusante da UHE Furnas.

As cidades limítrofes ao reservatório são: Pedregulho, em São Paulo, e Sacramento, Claraval e Ibiraci, em Minas Gerais.

A partir de São Paulo, o acesso é feito pela rodovia Anhanguera (SP - 330), percorrendo-se 310 km até a cidade de Ribeirão Preto. Desta até Franca, acrescenta-se mais 89 km pela rodovia SP - 334. De Franca, segue-se pela estrada que vai até a cidade de Pedregulho - SP, entrando-se à direita a aproximadamente 11 km antes de chegar àquela cidade, em local sinalizado, de onde serão percorridos mais 25 km em estrada asfaltada até a usina.

Partindo-se de Belo Horizonte, o acesso é feito pela rodovia BR - 262, que liga Belo Horizonte a Uberaba, entrando-se em direção à cidade de Araxá, totalizando 374 km. A partir de Araxá, segue-se por mais 58 km pela rodovia MG - 428, no sentido Sacramento - MG, entrando-se à esquerda em estrada não pavimentada, e percorrendo-se mais 39 km até a usina.

O reservatório localiza-se na bacia do Paraná, sub-bacia do rio Grande, que nasce na Serra da Mantiqueira e se estende ao longo de aproximadamente 1.300 km, até sua confluência com o rio Paranaíba, sendo um dos formadores do rio

Paraná. A Bacia do Rio Grande tem uma área total de 143.000 km², dos quais 86.500 km² estão localizados em território mineiro, o que equivale a 14,8% da área de Minas Gerais.

A jusante, até o encontro do rio Grande com o rio Paranaíba, estão situadas as usinas hidrelétricas de Jaguará, Igarapava, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha.



Vistas do reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

4.1.2 Características técnicas

As tabelas a seguir mostram as características gerais do reservatório e de operação da Usina Hidrelétrica Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

Tabela 1 – Características gerais do reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

Características Gerais	
Nível D'água Máximo Normal a Montante	622,00 m
Nível D'água Máximo Normal a Jusante	558,00 m
Nível Mínimo de Operação	618,50 m
Cota de Segurança (Desapropriação)	626,30 m
Volume Total	$1.529 \times 10^6 \text{ m}^3$
Volume Útil	$173,5 \times 10^6 \text{ m}^3$
Área Inundada	46,7 km ²
Perímetro	244 km
Vazão Máxima dos Vertedouros	13.000,00 m ³ /s
Vazão Turbinada Nominal Total	1.818 m ³ /s
Tempo de Reposição	16 dias

Tabela 2 – Características Gerais de operação da Usina Hidrelétrica Luiz Carlos B. de Carvalho.

Características Gerais	
Turbinas	Francis
Potência Nominal Unitária	175 MW
Potência Total	1.050 MW
Queda Bruta Nominal	60,80 m
Tipo de Operação	Bacia de acumulação
Altura da Barragem	92,00 m
Comprimento da barragem (crista)	535,00 m
Estruturas de Concreto	365.500,00 m ³
Dispositivo de Descarga	6 Vertedouros tipo superfície com controle.
Número de Unidades Geradoras	6

Características Gerais	
Mecanismos de Transposição e Operação	Não
Mecanismos de Transposição de Peixes	Não

Usina e barragem

A usina é estruturada por uma barragem de enrocamento com núcleo de argila, 535 m de comprimento na crista e uma altura máxima de 92 m - levando em consideração o ponto mais baixo da fundação - e uma ligeira curvatura para montante. Seu volume é de 4.919.280 m³.

Está dividida em quatro zonas: núcleo impermeável de argila, zona de transição, material não-selecionado e enrocamento de proteção.

A altura da barragem foi definida a partir do nível máximo admitido para o reservatório, em virtude dos estudos da influência do remanso no canal de fuga da UHE Mascarenhas de Moraes, localizada a montante.

O vertedouro, do tipo superfície com controle, é constituído por uma estrutura de concreto, localizada na ombreira direita da barragem. Possui 183,59 m de comprimento e 90 m de largura. Os 7 pilares elevam-se até 20 m acima da crista da soleira e formam os 6 vãos que compõem o vertedouro. A capacidade de vazão é de 13.000 m³/s e a manutenção das comportas é realizada com o auxílio de um conjunto de *stop-logs*.

No corpo da estrutura do vertedouro e no eixo da crista existe uma galeria de inspeção estruturada de forma longitudinal. Sob esta, encravada na rocha, corre um túnel de drenagem, que está ligado à galeria por uma cortina de furos de drenagem. Na crista do vertedouro estão localizados os pórticos das comportas.

A calha do vertedouro possui 84 m de largura e 126,05 m de comprimento, terminando em um salto de esquí.

A tomada d'água é formada por uma barragem de gravidade, em concreto, com comprimento total de crista de 87,50 m, largura de fundações de 39,40 m e altura de 26 m. A crista da barragem está na cota 629 m e a soleira da entrada da água na cota 603 m. Está equipada com seis comportas do tipo vagão, com 6,80 m de largura por 10,78 m de altura, acionadas hidráulicamente.

Imediatamente após a tomada d'água, encontram-se os condutos forçados, que fazem a ligação entre a tomada d'água e as turbinas. A vazão de cada conduto forçado pode atingir 345 m³/s em máxima abertura e estes estão apoiados (cada um) em 3 selas de concreto semicirculares.

A casa de força está localizada na margem esquerda e é do tipo abrigada. Possui 200 m de comprimento, 24,40 m de largura e 45 m da fundação ao teto. Conta com seis unidades geradoras, que totalizam uma potência nominal de 1.050 MW. No interior da casa de força, encontra-se a sala de controle, de onde é realizada a operação da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

Reservatório

O reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho é do tipo bacia de acumulação, e sua barragem permite a acumulação de um volume total de 1,418 bilhões de m³ de água, inundando uma área de 46,7 km² dos municípios de Claraval, Ibiraci e Sacramento, no estado de Minas Gerais, e Pedregulho, em São Paulo.

A cota de desapropriação do reservatório é de 626,30 m, e a profundidade média é de cerca de 30 m. O rio Grande (principal formador) nasce na Serra da Mantiqueira, a 1.900 m de altitude e seus últimos 610 km servem de divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.

O espelho d'água, com 244 km de perímetro, apresenta um formato bastante característico, com uma área cercada por encostas e uma parte plana, ao norte do reservatório.

O comprimento do reservatório é de aproximadamente 28 km, considerando a distância, em linha reta, entre a barragem da UHE Luiz Carlos B. de Carvalho e a barragem da UHE Mascarenhas de Moraes a montante. Quanto à largura, o reservatório, em função da sua forma, possui trechos bastante curtos entre margens e áreas onde esta distância pode alcançar 2 km. A área inundada é de 46,7 km², o que o caracteriza como um reservatório pequeno.

O reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho possui uma forma bastante característica, com um trecho encaixado em uma região de encostas íngremes e outro disposto em um relevo mais plano, próximo à UHE Luiz Carlos B. de Carvalho. Tal condição propicia a formação de áreas alagadas de maior largura e uma paisagem rica em cachoeiras, que deságuam dentro do reservatório.

4.2 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

4.2.1 Licenciamento Ambiental

O procedimento de licenciamento ambiental da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho junto ao IBAMA março de 1999, tendo sido determinada, em novembro de 2000, a elaboração de um Relatório Ambiental específico para o empreendimento. Em 04/07/03, por meio da Correspondência DMA.T.E.351.2003, FURNAS apresentou o Relatório Ambiental da usina e requereu a emissão da respectiva Licença de Operação.

4.2.2 Impactos ambientais

Inicialmente é importante ressaltar que em vista da variedade de sistemas ambientais e da natureza dos empreendimentos e seus potenciais impactos, não há, dentre os métodos de Avaliação de Impacto Ambiental conhecidos, aquele que se aplique a todo e qualquer estudo de impacto ambiental.

No caso da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, assim como para as duas usinas abordadas anteriormente, tal assertiva torna-se mais complexa devido à temporalidade, uma vez que já se passaram mais de trinta anos desde o início de sua operação.

Desta forma, diversos impactos são facilmente identificáveis, porém, são de difícil mensuração, devido ao tempo transcorrido desde seu surgimento. Somam-se a estes fatores uma parcela de recuperação natural e a estabilização de alguns impactos. Muitas vezes a avaliação de impactos tende a ser um levantamento de passivos ambientais oriundos das atividades de FURNAS, na Área de Influência da usina. Entretanto, torna-se difícil avaliar a exata participação de outras atividades desenvolvidas na região ao longo de décadas, e que poderiam ter causado impactos negativos.

Impactos decorrentes da formação do reservatório

Alteração do Regime Hidrológico

A implantação do empreendimento alterou o regime hidrológico do rio Grande, tanto a montante como a jusante do mesmo. O principal efeito ocorreu a montante, onde as águas passaram de lóticicas para lênticas.

O aumento no tempo de residência da água, juntamente com fenômenos meteorológicos como temperatura, vento e precipitação influenciam no comportamento térmico da coluna d'água, nos padrões de sedimentação e circulação das massas de água, na dinâmica dos gases e na ciclagem de nutrientes.

Alteração na Qualidade das Águas

A mudança de regime do rio junto ao reservatório, cujas águas passaram de lóticicas para lênticas, caracteriza-se pela diminuição das concentrações de oxigênio dissolvido (OD), devido à estratificação térmica na coluna de água do reservatório, e aumento na demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Esses fatores que alteram o ecossistema aquático, podendo prejudicar a ictiofauna e a pesca.

Em contrapartida, os sistemas lênticos atuam positivamente na depuração de poluentes, funcionando como locais de decantação, o que, no caso do reservatório da UHE Luiz Carlos B. de Carvalho, terceiro reservatório na cadeia do rio Grande, contribuiu para a ótima qualidade de água verificada a jusante da barragem.

Alteração na Composição da Ictiofauna

A construção da barragem e a formação do reservatório alteraram o regime hidrológico do rio Grande, ao transformar ambientes aquáticos lóticos em lênticos, o que interferiu diretamente na composição da ictiofauna do rio.

A barreira física constituída pela barragem interrompeu as migrações alimentares e reprodutivas dos peixes, levando à redução ou desaparecimento local de algumas espécies, principalmente as reofílicas, dando lugar a espécies com maior capacidade de adaptação a ambiente lênticos, como os lambaris, mandis, etc.

Na UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, constatou-se uma redução do número de espécies de peixes em relação a levantamentos anteriores e a dominância de uma espécie de pequeno porte, o lambari (*Astyanax fasciatus*), após 30 anos de represamento.

Supressão da Vegetação

A implantação do empreendimento e a expansão agropecuária ocorrida na região nos últimos 30 anos ocasionaram a perda de diversas comunidades vegetais. Estima-se que atualmente, 50% da área de influência da usina encontra-se antropizada.

A supressão de matas ciliares foi um impacto negativo particularmente significativo, pois elas contribuem de diferentes formas para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, melhorando a qualidade da água, retraindo e filtrando parte das substâncias que poderiam ser carregadas em excesso para o corpo d'água, fornecendo substrato e abrigo para a ictiofauna, invertebrados, algas e pequenos vertebrados.

Com a perda dos habitats terrestres, houve um desaparecimento das comunidades silvestres, tanto da flora quanto da fauna da área diretamente afetada, e os remanescentes florestais próximos foram invadidos pelas espécies sobreviventes e/ou resgatadas ("efeito estendido de reservatório").

Fragmentação e Perda de habitats Naturais

A perda de cobertura vegetal para a formação do reservatório ocasionou um isolamento ainda maior dos remanescentes de mata nativa. Este isolamento causou danos aos ecossistemas nativos e à estrutura do ambiente físico que os suporta. Tendo como a significativa redução de biodiversidade em decorrência do aumento da distância entre fragmentos de floresta e da diminuição da diversidade dos habitats, das áreas de deslocamento, refúgio e nidificação e das fontes de alimentação para a fauna silvestre e aquática.

A criação do reservatório constituiu uma barreira que dificultou a dispersão das populações faunísticas terrestres, em especial as de mamíferos. Para estas e espécies exclusivamente terrestres que apresentam maior dificuldade de locomoção pelos ambientes abertos, como as áreas de pastagens que dominam a área do entorno, a fragmentação de mata reduziu suas zonas de dispersão.

Alteração da Paisagem Local

O enchimento do reservatório provocou a submersão de áreas como saltos, matas, canyons e as margens dos rios contribuintes, e do próprio rio Grande, ocasionando uma mudança radical da paisagem local.

Valorização das Propriedades Lindeiras

Propriedades localizadas no entorno do reservatório foram valorizadas, tanto em termos do valor da propriedade, por dispor de uma condição privilegiada para

desenvolvimento de atividades econômicas relacionadas com lazer e turismo, quanto pela possibilidade de implantação ou ampliação de cultivo irrigado nestas propriedades.

Além das ocupações localizadas nas margens, a UHE Luiz Carlos B. de Carvalho possui algumas propriedades dentro de sua área industrial, que fazem parte da vila de Estreito e estão localizadas em um ponto privilegiado do entorno do reservatório. Tais propriedades, que se encontram em processo de venda, apresentam potencial de valorização no mercado imobiliário.

Incremento da Receita Pública

Os valores repassados aos municípios da Área de Influência da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho variam de 3,0 a 7,2% da sua receita, sendo os municípios de Sacramento e Claraval os mais beneficiados.

Embora não sejam expressivos, estes valores estão há pelo menos 10 anos alocados nas receitas municipais. Além desta usina, as demais hidrelétricas existentes a jusante também são fontes de repasse de verba, mesmo em valores muito menores.

Entretanto, com exceção de Pedregulho (sede da usina), constatou-se uma evolução do Produto Interno Bruto (PIB) destes municípios, fato que pode ser explicado pela valorização de terras na região, crescimento das atividades de beneficiamento de produtos alimentícios e programas sociais governamentais, ao lado da presença da usina.

Geração de Empregos e Renda

Diversos funcionários da UHE residem em cidades próximas, principalmente em Franca (SP). Outros moram na vila de Estreito, onde foi criado um novo núcleo de comércio e serviços dentro da área industrial da usina, com 12 imóveis comerciais, quatro clubes e quatro igrejas, que atendem os moradores das 312 residências existentes.

O empreendimento gerou um incremento na demanda por bens e serviços, aumentando a renda e o número de empregos nas cidades próximas ao empreendimento.

Migração Involuntária das Populações Residentes

Com a desapropriação parcial ou total das propriedades atingidas no município mineiro de Sacramento e nos três municípios de São Paulo, houve a migração das famílias que tiveram seus domicílios inundados. Tal acontecimento gerou uma desestruturação da rede social e produtiva, nos laços de parentesco e vizinhança, na cultura e economia local.

Não há elementos que permitam avaliar o grau de desorganização ocorrido no conjunto ou em parte desta população. Entretanto, este impacto foi considerado de pequena magnitude, tendo em vista que o processo de desapropriação foi conduzido de forma satisfatória.

Reassentamento da População Atingida

O reassentamento da população atingida pelo enchimento do reservatório pode causar impactos diversos na comunidade que a recebe. O incremento populacional está relacionado a questões como: aumento da oferta de mão-de-obra e sobrecarga na demanda de serviços públicos: educação, saúde, transporte, etc.

Na UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, este impacto foi considerado pequeno em função do reduzido número de propriedades atingidas e da estabilização social ocorrida em virtude do tempo decorrido desde a implantação do empreendimento.

Perda de Áreas Produtivas

O enchimento do reservatório provocou a submersão e conseqüente indisponibilidade da parcela de terras (50 km²) hoje ocupadas pelo espelho d'água, em áreas geralmente utilizadas em atividades agropecuárias, impossibilitando o aproveitamento presente e futuro destas para atividades produtivas.

Este impacto foi considerado de pequena magnitude, devido às dimensões reduzidas do reservatório e pelo fato de que não é possível afirmar que toda a área inundada era aproveitada efetivamente em atividades agrícolas, pois o relevo e o tipo de solo encontrado na região é um fator limitante de tais atividades.

Submersão da Infra-estrutura Viária e de Serviços

Com o alagamento, trechos de vias de tráfego e de ligação intermunicipal no entorno foram afetados, interrompendo os acessos rodoviários entre os municípios atingidos.

Este impacto negativo foi, contudo, amplamente mitigado pela reposição de estradas e construção de pontes, que muitas vezes apresentam melhores condições do que o existente antes do empreendimento.

Interferência na Infra-estrutura Geral

A presença do empreendimento ocasionou uma interferência na infra-estrutura física da região, incluindo redes de energia, comunicação, água, etc.

Eventualmente, a infra-estrutura recomposta ou que substituiu a antiga foi melhorada, possibilitando a dinamização ou o incremento das atividades produtivas que se utilizam dessa infra-estrutura.

O fornecimento de energia, por exemplo, representa maior estabilidade ao sistema energético como um todo, permitindo uma maior disponibilidade e dinamizando as atividades produtivas associadas ao uso desta.

Geração de Energia

A partir do início de sua operação, o empreendimento passou a contribuir com a geração de 1.050 MW de energia para o Sistema Interligado, elevando, também, a disponibilidade e confiabilidade de energia na região. Este impacto positivo é de grande relevância, pois constitui um estímulo ao desenvolvimento da região, trazendo benefícios para a lavoura irrigada e eletrificação rural, além de segurança e conforto para a população.

4.2.3 Medidas mitigadoras/Programas ambientais

Os programas ambientais, que indicam as medidas de proteção a serem tomadas, foram estruturados tomando-se como base os impactos gerados pelas diversas atividades efetuadas ao longo das fases de implantação e operação da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho sobre os meios físico, biótico e antrópico.

A partir da avaliação de impactos, foram estabelecidos os programas ambientais, considerando:

- ✓ Identificação de programas ou atividades que vem sendo desenvolvidas por FURNAS na UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho;
- ✓ Identificação dos impactos;
- ✓ Agrupamento de impactos homólogos: agrupamento dos impactos de mesma natureza ou efeito semelhante;
- ✓ Medidas mitigadoras: descrição das medidas mitigadoras referentes a cada grupo de impactos homólogos;
- ✓ Redes de interação: análise da interdependência entre os impactos;
- ✓ Conflitos de gestão ambiental: análise das práticas existentes contrapostas às necessidades de gestão do reservatório.

A seguir são apresentados os programas ambientais mais relevantes para a UHE L.C.B.de Carvalho os quais visam, não só atender a passivos gerados pelo empreendimento, mas também, e principalmente, firmar um compromisso futuro com o uso sustentável dos recursos hídricos.

Programa de Ictiofauna

O objetivo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna é estabelecer as bases para que, a médio e longo prazo, se possa conhecer a estrutura e a dinâmica das assembléias de peixes neste reservatório. Com a continuidade dos estudos, busca-se reconhecer variações nestas características, a fim de subsidiar a tomada de decisões pelos órgãos responsáveis quanto ao manejo da pesca e avaliar as estocagens realizadas pela empresa procurando associar aos dados da limnologia.

O programa apresenta como metas os seguintes itens:

- ✓ Elaborar um banco de dados com a informação das amostragens;
- ✓ Caracterizar a abundância, riqueza e diversidade da ictiofauna, bem como suas variações ao longo do tempo;
- ✓ Estabelecer relações entre os usos do reservatório e as variações nas características ictiofaunísticas e;

- ✓ Subsidiar ações de manejo.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água

O objetivo deste programa é avaliar as condições físicas, químicas e biológicas do reservatório da UHE Luiz Carlos B. de Carvalho.

O programa apresenta como metas os seguintes itens:

- ✓ Elaborar um banco de dados da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho;
- ✓ Caracterizar as diferentes variáveis químicas, físicas e biológicas da água e do sedimento;
- ✓ Caracterizar as variações sazonais e geográficas da qualidade da água no reservatório e;
- ✓ Estabelecer relações entre os usos do reservatório e as variações nas características da qualidade da água;

Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

O programa terá como objetivo a correta e eficiente gestão dos resíduos sólidos gerados no ambiente do processo de operação da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, de forma que tal gestão também tenha o cunho educacional em relação aos princípios de redução, reestruturação, reciclagem e reuso dos resíduos.

O programa apresenta como metas os seguintes itens:

- ✓ Diagnóstico dos processos de geração de resíduos sólidos;
- ✓ Ações de diminuição de geração de resíduos;
- ✓ Correta segregação e armazenagem temporária dos resíduos ainda existentes;
- ✓ Utilização do que for possível na própria área de FURNAS (reuso, reciclagem);
- ✓ Garantia de destinação final correta para os resíduos não recicláveis e;
- ✓ Educação contínua dos funcionários e usuários das dependências da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho em relação às premissas estabelecidas de gestão de resíduos sólidos.

Programa de Revegetação das Margens do Reservatório

Este programa tem como objetivo principal minimizar os processos erosivos existentes, realizando a recuperação ambiental de tais processos de forma que as margens do reservatório, de propriedade de FURNAS, não se constituam em fornecedores de sedimentos para interior do reservatório, causando um paulatino assoreamento.

O programa apresenta como metas os seguintes itens:

- ✓ Identificar as áreas prioritárias para o replantio;
- ✓ Acompanhar e executar os tratos nas áreas plantadas e;
- ✓ Monitorar a eficiência e eficácia das medidas implantadas.

Programa de Segurança da Barragem

Este programa visa o monitoramento e o controle das informações sobre a segurança das barragens e reservatórios. Deverá utilizar dados do “Sistema de Segurança de Barragens” de FURNAS, elaborado a partir de um conceito de colaboração entre os membros da comunidade técnica de FURNAS e que contempla todas as barragens do sistema FURNAS.

O Programa possui as seguintes metas:

- ✓ aumentar a segurança da barragem e;
- ✓ auxiliar nos estudos sobre segurança de barragens;

Programa de Monitoramento Hidrometeorológico

Coletar dados meteorológicos e hidrológicos para o monitoramento das condições do tempo e da situação hídrica na bacia hidrográfica contribuinte ao reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, assim como a jusante da mesma para efeito de operação hidráulica da usina.

O Programa possui a seguinte meta:

Gerar previsões de vazões afluentes ao reservatório da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho que nortearão a operação hidráulica da mesma, sob regimes extremos – estiagem e cheia – como também sob regime normal.

Programa de Monitoramento Sismológico

O objetivo deste programa é dar continuidade ao controle sismológico já realizado por FURNAS Centrais Elétricas S.A., acompanhando a evolução dos registros das atividades sísmicas.

A implantação deste programa visa:

- ✓ Auxiliar nos estudos nacionais sobre sismologia;
- ✓ Avaliar os dados sismológicos obtidos e;
- ✓ Atualização dos sismos naturais regionais.

4.3 QUESTÕES ASSOCIADAS À IMPLEMENTAÇÃO DAS OBRAS DO PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO

4.3.1 Programa de Modernização da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho – escopo resumido

O contrato para execução de serviços contempla a modernização total das Unidades Geradoras de 1 a 6 e parcial da Subestação. Estão previstos também os serviços de construção da Casa de Relés da Subestação, onde ficarão instalados todos os painéis de proteção das linhas de transmissão, das Salas de Controle Locais (uma sala para cada Unidade Geradora), da Sala do Sistema Interno de Vigilância e das Casas dos Grupos Geradores Diesel de Emergência.

Nas Unidades Geradoras a modernização caracteriza-se, principalmente, pela desmontagem, adequação, recuperação e/ou substituição dos seguintes componentes:

- ✓ Pré-Distribuidor;
- ✓ Eixo da Turbina e Rotor;
- ✓ Sistema de Regulação de Velocidade;
- ✓ Servomotores;
- ✓ Distribuidor da Turbina;
- ✓ Mancais Combinado e de Guia;
- ✓ Núcleo e Enrolamento do Estator;
- ✓ Pólos do Rotor do Gerador e;
- ✓ Sistema de Excitação e Regulação do Gerador.

Ainda fazem parte do escopo dos serviços:

- ✓ Reforma nas comportas da Tomada D'Água, do Vertedouro e do Tubo de Sucção;
- ✓ Modernização e reforma das Pontes Rolantes;
- ✓ Novos Sistemas Auxiliares Mecânicos e Elétricos;
- ✓ Sistema Digital de Supervisão e Controle;
- ✓ Novos TC's, TPC's, Disjuntores, Seccionadoras e Pára-raios da SE 345 KV;
- ✓ Sistema de monitoramento para Disjuntores e Seccionadoras da Subestação e;
- ✓ Fornecimento de um Sistema de Proteção e Monitoramento da Usina e Subestação.

Para execução de todos esses serviços, que passam necessariamente por obras de construção civil, execução de projeto executivo, serviços de desmontagem, recuperação, adequação e remontagem de equipamentos existentes, bem como fornecimento e instalação de novos componentes. Desta forma, contratou-se na modalidade de empreitada por preço global, um consórcio de empresas especializadas nas várias atividades necessárias à modernização da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho.

Estado das obras

Modernização completa das unidades 1 a 6, com término dos serviços previstos para agosto de 2010 e encerramento do contrato em agosto de 2011.

4.3.2 Meio ambiente

4.3.2.1 Licenciamento

Foram obtidas as seguintes autorizações, com vistas ao Programa de Modernização:

Autorização de Supressão de Vegetação nº. 52/05 – emitida em 07/10/05, válida por um ano. Objeto: supressão de vegetação autorizada para adequação e modernização do complexo de geração elétrica e suas estruturas de apoio;

Autorização de Supressão de Vegetação nº. 75/05 – emitida em 20/01/06, válida por um ano. Objeto: supressão de vegetação autorizada para a instalação de canteiro de obras e;

Autorização de Supressão de Vegetação nº. 211/08 – emitida em 11/02/08, válida por um ano. Objeto: supressão de vegetação autorizada na margem direita do vertedouro.

4.3.2.2 *Resíduos, efluentes sanitários e emissões atmosféricas*

Além dos aspectos apresentados nas seções sobre Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, incluindo o anexo 1 - Lista de Verificação de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, foram observados outros pontos em visita técnica realizada às usinas contempladas no Programa de Modernização de FURNAS.

1. O sistema de coleta seletiva encontra-se funcionando de forma satisfatória, com o comprometimento da força de trabalho. Apesar disso, a área de segregação de resíduos recicláveis encontra-se com os materiais misturados. Esta questão está sendo corrigida no prazo de 30 dias.
2. Outros pontos a serem destacados: disposição inadequada de tambores de óleo usados e presença de materiais não recicláveis no local. Esta questão está sendo corrigida no prazo de 30 dias.
3. A empresa contratada para a obra está aguardando liberação do órgão de controle para realizar a retirada dos resíduos perigosos. São resíduos gerados pelo Consórcio da Modernização, que está aguardando o CADRI (Certificado de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais). Esses resíduos encontram-se armazenados no pátio do Consórcio, cujo prazo dado para a retirada pelo seu Técnico de Segurança do Trabalho é de seis meses.
4. No período de janeiro a junho 2008 foram retirados transformadores e óleo ascarel que existiam na unidade, conforme registrado em manifestos de resíduos. O local do tanque de óleo ascarel foi desativado.
5. As emissões gasosas provenientes dos geradores de óleo diesel, assim como nas outras duas usinas visitadas, passam pelo catalisador antes de serem liberados para a atmosfera.



Catalizador da UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho

6. O canteiro de obra possui sistema de caixa separadora para o recolhimento dos efluentes sanitários. O material é retirado das caixas separadoras e transportado para tratamento adequado em Franca – São Paulo.
7. Existe sistema de contenção e recuperação de vazamentos dos tanques usados para armazenamento de líquidos inflamáveis.



Sistema de contenção e recuperação de vazamentos dos tanques.

Da mesma forma que as outras usinas visitadas, a unidade está utilizando impermeabilizante à base de mamona na modernização das bacias de contenção dos transformadores, assim como instalando tubulação de recuperação de vazamentos.

4.3.3 Segurança Industrial e Saúde Ocupacional

O presente item foi estruturado com base em informações fornecidas por Furnas Centrais Elétricas S.A., apresentadas na Lista de Verificação constante do Anexo I. A lista foi elaborada com base nas Normas Regulamentadoras, de acordo com a Lei nº. 6.514, de 22 de Dezembro de 1977 e Portaria nº. 3.214 de 08 de Junho de 1978. O diagnóstico foi acrescido de questões suplementares obtidas após visita à Usina Hidrelétrica Luiz Carlos Barreto de Carvalho, no dia 12 de Junho 2008, cujos resultados são apresentados a seguir.

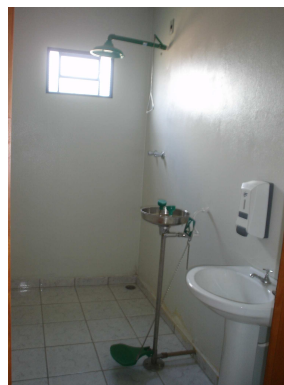
4.3.3.1 Pontos atendidos

4.3.3.1.1 – Itens Gerais

1. O ambulatório do canteiro de obras possui uma boa infra-estrutura. É dotado de cabine de audiometria e salas de desintoxicação, esterilização, repouso e atendimento de emergência, e possui um desfibrilador.



Sala de Esterilização.



**Sala de
Desintoxicação.**

2. Os colaboradores da empresa contratada da obra possuem, junto com o crachá, um cartão com a identificação do fluxograma de atendimento à emergência e da política da empresa.
3. Área de lazer para os funcionários.



Área de lazer para os funcionários.

4. O Certificado de Aprovação de Instalações – CAI, emitido pela Delegacia Regional do Trabalho – DRT, já foi concedido.
5. Já foram concluídas as ações relativas aos cadastros, alvará municipal e licenças nos órgãos pertinentes.
6. O quadro de profissionais da Unidade está de acordo com o exigido na NR-4, grau de risco e CNAE, estando registrado junto ao Ministério do Trabalho e Emprego, sendo enviados anualmente os documentos pertinentes.
7. A Unidade está operando regularmente e possui CIPA de acordo com a NR-5.
8. A unidade procede em investigações e análise de acidentes com participação dos gerentes/ supervisores.
9. O PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – é elaborado pelo SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - e implementado sob responsabilidade da Gerência. O mesmo contempla os requisitos definidos em norma. São realizados o Laudo Ambiental e a Análise de Riscos Ambientais, quando da existência de significativas modificações nas condições de exposição aos riscos ambientais ou em caso de ausência da análise preliminar dos riscos.
10. A unidade possui sinalização de segurança para todos os riscos, permanentes e transitórios, em todas as áreas.
11. Os profissionais técnicos especializados possuem habilitação profissional correspondente às funções exercidas. Todos estão sujeitos a uma sistemática de controle de habilitação.
12. Os equipamentos de proteção coletiva e individual estão sendo utilizados de acordo com as exigências do Ministério do Trabalho e Emprego e demais órgãos de fiscalização.
13. A Unidade possui sistemática de controle e segurança dos produtos químicos.
14. A Unidade possui PAE - Plano de Ação Emergencial - contemplando os aspectos relacionados aos recursos, métodos para acionamento da Brigada

de Emergência, organograma, medidas de controle preventivas e levantamento de riscos potenciais.

15. O PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – é implementado sob a responsabilidade de médico do trabalho, considerando os riscos ambientais identificados no PPRA, prevendo atendimento a situações de emergência envolvendo parceiros, prestadores de serviços e visitantes.
16. Existe procedimento de capacitação, treinamento e conscientização dos trabalhadores.
17. Os equipamentos de socorro estão disponíveis nas áreas de trabalho.
18. As alterações de projeto, *lay-out*, processo ou equipamento, execução de obras ou ampliações são previamente avaliadas sob o ponto de vista de segurança e saúde ocupacional, pela área responsável.
19. Utilização de barreiras de proteção e isolamento de área durante os serviços.

4.3.3.1.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. A Unidade estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança em instalações e serviços em eletricidade, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação; prevê o compartilhamento separado dos circuitos elétricos com finalidades diferentes e a implantação de métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 4.3.3.2.2).
2. Equipamentos e dispositivos, quando desativados, são sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.

4.3.3.1.3 – Itens de Edificação

1. A Unidade dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações para garantir segurança e conforto aos que nela trabalham.

4.3.3.1.4 – Itens de Transporte e Movimentação

1. São observados os requisitos de segurança nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais.

2. Os operadores de equipamentos de transporte motorizado são habilitados e portam o cartão de identificação, com validade de 1 (um) ano, com o nome e fotografia, em lugar visível.

4.3.3.1.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. A unidade aplica as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando à prevenção de acidentes do trabalho, exceto por alguns aspectos apontados em Pontos em Atendimento (subitem 4.3.3.2.5).

4.3.3.1.6 - Itens de Atividades e Operações Perigosas

1. Aplica às recomendações preventivas das atividades e das operações legalmente consideradas perigosas.

4.3.3.1.7 - Itens de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

1. Possui todos os itens exigidos pela norma.

4.3.3.1.8 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. Existe procedimento de combate ao fogo, contemplando o desligamento de máquinas e aparelhos elétricos, o ataque imediato e o acionamento do sistema de alarme e do Corpo de Bombeiros.
2. A localização dos extintores é de fácil visualização, acesso, manuseio e deslocamento e estão sinalizados conforme a norma.
3. O sistema de alarme é provido de pontos com sinais perceptíveis em todos os locais da Unidade, acionados por botões visíveis e sinalizados devidamente.

4.3.3.1.9 – Itens de Sinalização de Segurança

1. A unidade utiliza a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores, exceto no que diz respeito a: (ver também em Pontos em Atendimento)
 - Encontra-se em fase de elaboração a indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho e a instalação de sinais convencionais ou da identificação por palavras.

- Não utilização das cores amarela e branca em diversos locais. Em fase de elaboração

4.3.3.2 Pontos em Atendimento

4.3.3.2.1 – Itens Gerais

1. O Anexo I da NR-5 não vem sendo preenchido trimestralmente. Encontra-se em fase de elaboração.
2. Está em andamento e aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros o Projeto de Combate a Incêndio e Pânico, com previsão para 2010. Outros itens, tais como, cadastros, alvará municipal e licenças já foram concluídos ou obtidos.
3. O mapa de risco ambiental está em fase de revisão com previsão para julho de 2008.
4. Não existem recursos adequados e proporcionais ao potencial de risco para enfrentar vazamento de produtos químicos perigosos. Encontra-se em fase de elaboração com previsão de recursos para dezembro de 2008.

4.3.3.2.2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

1. As vestimentas de trabalho com características de condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas estão sendo providenciadas.
2. Em fase de elaboração os métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.
3. Está em andamento a modernização dos painéis elétricos na Sala de Controle.

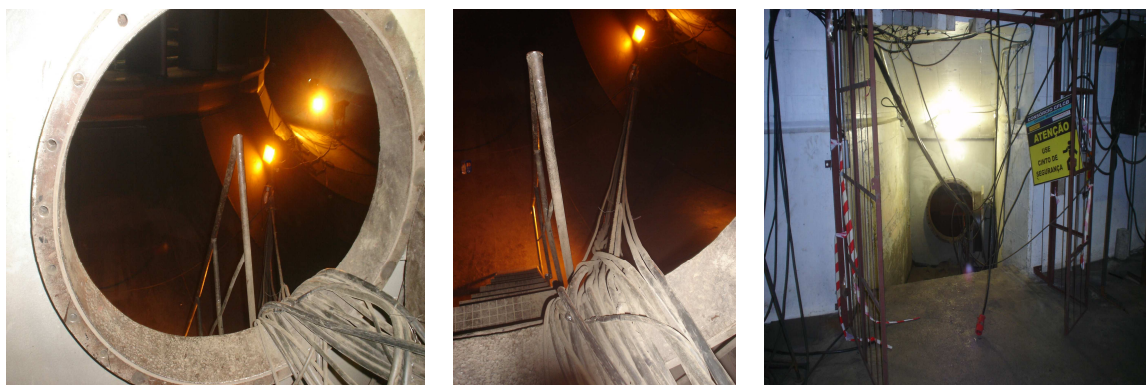


Modernização dos Painéis Elétricos

4. Os circuitos elétricos com finalidades diferentes não estão agrupados e instalados em separado. Em fase de elaboração.
5. Em fase de elaboração métodos de resgate padronizados e adequados às atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação através de um Programa com responsáveis e treinamento de equipe. Previsão de conclusão em dezembro de 2008.
6. Falta identificação do painel elétrico. Encontra-se em fase de elaboração com previsão para dezembro de 2008.

4.3.3.2.3 – Itens de Edificação

1. As turbinas não possuem guarda-corpo no teto e na sua lateral (área de acesso dos trabalhadores). Encontra-se em fase de elaboração.
2. Trabalho sendo realizado em local de difícil escape (espaço confinado); área sem isolamento, entrada do local aberta - situação de risco. Encontra-se em fase de correção.



Trabalho em espaço confinado.

4.3.3.2.4 - Itens de Transporte e Movimentação

Não há pontos a serem atendidos para este item.

4.3.3.2.5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

1. Em fase de elaboração (Projeto CB) a delimitação de distância mínima de separação das máquinas, demarcação de áreas reservadas para corredores e armazenamento com faixa nas cores indicadas, de acordo com a NR-26.
2. Em fase de elaboração (Projeto CB) a delimitação das vias principais de circulação, no interior dos locais de trabalho, e as que conduzem às saídas

com, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de largura, devidamente demarcadas e mantidas permanentemente desobstruídas.

4.3.3.2.6 - Itens de Atividades e Operações Perigosas

1. Depósito de tambores/bombonas de produtos perigosos e inflamáveis apresenta vazamento de produto; localiza-se ao lado de um motor e de um transformador. Em fase de correção.



Depósito de tambores/ bombonas em fase de correção.

2. Depósito de cilindros com gases inflamáveis sem espaçamento de segurança para os diversos gases no local; existência de GLP, acetileno e oxigênio em um mesmo local. Em fase de correção.



Depósito de cilindros em fase de correção.

4.3.3.2.7 - Itens de Ergonomia

1. Para o trabalho que necessite da utilização dos pés, os pedais e demais comandos não possuem dimensões adequadas e não estão posicionados de forma a facilitar o alcance, os ângulos entre as diversas partes do corpo do

trabalhador não são adequados às características e peculiaridades do trabalho a ser executado. Encontra-se em fase de elaboração.

4.3.3.2.8 - Itens de Proteção Contra Incêndios

1. As saídas e portas e as vias de passagem, não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos indicando a direção da saída, serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio.
2. Inspeção dos Extintores – A inspeção visual é feita junto com a pesagem do extintor; não são anotadas na ficha de controle as inspeções visuais mensais; os extintores não são pesados semestralmente; a recarga é feita pela própria empresa. As inspeções e pesagem estão sendo feitas, porém não anotadas nas etiquetas de controle, as quais estão em implementação.
3. A unidade possui saídas de emergência na sala de controle, na sala de relés e no prédio principal. As saídas e portas e as vias de passagem não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos indicando a direção da saída serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio.
4. O projeto das portas utilizadas na unidade está dependendo da aprovação do Corpo de Bombeiros, quando serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma. Previsão dezembro de 2010.
5. A maioria das escadas, plataformas e patamares são feitas com material incombustível e resistente ao fogo e as demais estão recebendo as adaptações necessárias.
6. As máquinas e aparelhos elétricos, que não devem ser desligados em caso de incêndio, não contêm placa com aviso referente a este fato, próximo à chave de interrupção. Todo o controle é feito pelo pessoal da operação. Estão aguardando o pronunciamento do Corpo de Bombeiro para elaborar um procedimento. Previsão dezembro de 2010.
7. Os exercícios de combate ao fogo não são realizados periodicamente. Existe um cronograma para a realização de exercícios, porém não estão sendo realizados. O PAE (Plano de Atendimento a Emergência) não foi implantado. Previsão de realização em julho de 2008.
8. As saídas e as vias de circulação possuem obstáculos, tais como, escadas e degraus, e as passagens não estão bem iluminadas. Encontra-se em fase de correção.
9. Os pisos, de níveis diferentes, possuem rampas com diversos desníveis não sinalizados. Encontra-se em fase de correção.
10. Em fase de elaboração a instalação do sistema de detecção e combate a incêndio na sala de controle, o detector de fumaça e calor na sala de baterias e o projeto de instalação da brigada dentro da área industrial, longe das residências.

4.3.3.2.9 – Itens de Sinalização de Segurança

1. Em fase de elaboração a indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras.
2. Encontra-se em fase de elaboração a demarcação das rotas de fuga no piso, sinalização de emergência e saídas de emergência de áreas de trânsito, especialmente quando utilizadas por pessoas estranhas ao trabalho, com indicação em cor, acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras para atender aos seguintes desvios: ponte rolante, corrimão de escada, degrau de escada, equipamentos, tubulações de fluidos e gases, trilhos na área de transformadores, desníveis no piso, caixas de conjunto autônomo, bandeja de cabos elétricos e outros.
3. Inexistência de sinalização quanto à delimitação de áreas, principalmente áreas de circulação de pedestres, de veículos e de movimentação de carga. Inexistência de rotas de segurança definidas. Não há delimitação/identificação da Zona de Risco. Em fase de elaboração.
4. Em fase de elaboração a identificação dos depósitos de produtos químicos, além da retirada da obstrução do local.



Em fase de elaboração a identificação dos depósitos de produtos químicos.



Em andamento a desobstrução do local.

5 BIBLIOGRAFIA

1. FURNAS Centrais Elétricas S.A. Fevereiro, 1983. **Aproveitamento Hidroelétrico de Estreito - Memória Técnica**. Referência RL-6713. 26p.
2. FURNAS – Centrais Elétricas S.A. DMAT.T; DSOE.T.; Amorim, M.C. Outubro 1998. **Relatório Técnico de Empreendimento**. Descrição Técnica e Ambiental da UHE Furnas para fins de obtenção da licença de operação corretiva junto à Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais. 80p.
3. FURNAS – Centrais Elétricas S.A. & CMA Consultores Mineiros Associados LTDA. Dezembro 1999. **Relatório de Controle Ambiental – RCA. Plano de Controle Ambiental – PCA**. Vertedouro Complementar. UHE Mascarenhas de Moraes. 73p.
4. FURNAS Centrais Elétricas S.A. Dezembro, 2001. **Relatório de Gestão**. Diretoria de Produção e Comercialização de Energia Elétrica; Superintendência de Produção Oeste; Departamento de Produção Triângulo Mineiro. Fronteira/ MG. 81p.
5. FURNAS Centrais Elétricas S.A. 2001-2002. **Serviços na Área Ambiental - Horto Florestal. Relatório Técnico DGB.T 004.2002-RO - Usina Luiz Carlos Barreto de Carvalho**. 9p.
6. FURNAS – Centrais Elétricas. 2002. **Relatório Bimestral das Atividades do Meio Ambiente**. Departamento de Construção de Geração Corumbá. Ibiraci, GO. 10pp.
7. FURNAS – Centrais Elétricas S.A. MRS Estudos Ambientais LTDA. Março 2004. **Relatório Ambiental Volume I e II - Usina Luiz Carlos Barreto de Carvalho**. 248p.

6 EQUIPE TÉCNICA

AmbioConsult Ltda.

CNPJ 03.830.053/0001-28
Rua Br. Oliveira Castro 69/402
Rio de Janeiro – RJ – Brasil
CEP 22460-280
Tel.: +55 21 25123673
+55 21 99122429
e-mail: ambioconsult@globo.com

Nome	Formação
Albano F. Carvalho F. (Coordenador)	Engenharia Civil CREA-RJ 29234-D
Stella Maris S. Melazzi	Engenharia de Segurança - Doutora em Meio Ambiente - CREA-RJ 851035869-D
Aélia Maria F. Melo	Engenharia de Segurança CREA-RJ 901036952-D
Leila R. B. Fischer	Biologia CRBio2 – 04981/02
Mariana F. Carvalho	Estagiária

7 ANEXO I - LISTA DE VERIFICAÇÃO DE SEGURANÇA INDUSTRIAL E SAÚDE OCUPACIONAL

A presente lista resume as informações prestadas por FURNAS e apresenta as principais observações verificadas amostralmente em visita técnica às Usinas Hidrelétricas Furnas, Mascarenhas de Moraes e Luiz Carlos Barreto de Carvalho, relativas às questões de Segurança Industrial e Saúde Ocupacional, de acordo com a Lei nº. 6.514, de 22 de Dezembro de 1977 e Portaria nº. 3.214 de 08 de Junho de 1978.

Nomenclatura Numérica:

1. Usina Hidrelétrica Mascarenhas de Moraes;
2. Usina Hidrelétrica Luiz Carlos Barreto de Carvalho e;
3. Usina Hidrelétrica de Furnas.

Nomenclatura de Cores:

- verde – atendido;
- amarelo – atendido parcialmente;
- azul - não aplicável e;
- cinza - itens relevantes.

Tabela 1 – Itens Gerais

Itens Gerais Referência: NR – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
1) Inspeção Prévia			
O empreendimento possui o Certificado de Aprovação de Instalações – CAI emitido pela DRT-Delegacia Regional do Trabalho - para suas instalações?			
É prevista a necessidade de solicitar a prévia aprovação da DRT para a implantação de modificações substanciais nas instalações e/ou equipamentos?			
2) Profissionais de Segurança e Saúde Ocupacional			
A Unidade possui o seu quadro de profissionais segundo o que exige a NR-4, grau de risco e CNAE, e o mesmo é registrado junto ao MTb?			
3) Documentos Exigidos			
A Unidade envia, anualmente, o mapa contendo avaliação anual do ano, referente aos itens dos quadros III, IV, V e VI da NR-4 ao MTb?			

A Unidade mantém arquivada cópia desta avaliação?			
A Unidade possui preenchido o Anexo I da NR-5 trimestralmente?			
A Unidade está em conformidade com os seguintes documentos: Cadastro / licenças no(s) órgão(s) ambiental(is), alvará Municipal, vistoria do Corpo de Bombeiros e outros? Nota: Alvará Municipal: SIM / Projeto de Combate a Incêndio e Pânico: Em andamento	Em andamento e aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros. Previsão: 2010		
4) Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA			
A Unidade possui CIPA de acordo com a NR-5 e a mesma está operando regularmente? Possui atas de reunião e há o envolvimento da equipe da CIPA nas atividades da Unidade?			
5) Mapas de Riscos Ambientais			
A Unidade possui mapas de riscos ambientais elaborados e divulgados pela CIPA?			
O mapa de risco ambiental é revisado anualmente?	Sim e serão revisados até julho de 2008.		
6) Investigação e Análise de Acidentes do Trabalho			
A Unidade faz investigação e análise dos acidentes?			
Os gerentes/supervisores, CIPA e SESMT participam em conjunto para esta investigação?			
A Unidade adota medidas preventivas / corretivas eficazes para evitar a repetição do caso, atendendo às exigências da NR-4?			
7) Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA			
A Unidade possui PPRA elaborado pelo SESMT e implementado sob a responsabilidade da Gerência? O PPRA contempla avaliações de ruído/ vibrações, calor/ frio, poeiras/ gases/ fumos/ névoas/ neblina/ vapores e radiações ionizantes/ não ionizantes?			
No PPRA há designação de responsáveis na Unidade para o desenvolvimento deste programa na ausência dos profissionais integrantes do SESMT?			
Existe Plano de Ação Anual.			
As atividades previstas são acompanhadas e			

apresentadas à CIPA?			
Existem: Laudo Ambiental e Análise de Riscos Ambientais, sempre que houver modificações significativas nas condições de exposição aos riscos ambientais, ou, em caso de ausência preliminar de riscos?			
8 Sinalização de Segurança			
A Unidade possui sinalização de segurança para todos os riscos permanentes e transitórios em todas as áreas, com indicação sobre a proibição de permanência no local de pessoas não autorizadas?			
9 Controle de Profissionais Especializados			
A Unidade possui um sistema de controle dos profissionais especializados próprios, prestador de serviço e parceiros?			
As funções possuem habilitação profissional, tais como, quando aplicável: operador de caldeiras; operador de unidades de processo (vasos sob pressão); motoristas e motociclistas; técnicos de segurança trabalho; auxiliar de enfermagem; médico do trabalho; operador de máquina de empilhadeira; engenheiro segurança do trabalho; supervisor de radioproteção.			
10 Plano de Radioproteção, se aplicável			
A Unidade possui Plano de Radioproteção e o está cumprindo?			
11 Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)			
A Unidade possui EPC adequado aos riscos existentes?			
12 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)			
A Unidade fornece EPI aos funcionários, com certificado de aprovação (CA) e certificado de registro de fabricante (CRF) em vigor, adequado aos riscos da área, em bom estado de conservação e funcionamento?			
A Unidade através de recibo apropriado, mantém registro da entrega dos EPI aos funcionários, incluído anotação do CA?			
A Unidade verifica periodicamente a utilização dos EPI nas áreas?			
A Unidade, após o desligamento do funcionário, armazena as fichas no dossiê individual do			

funcionário?			
13 Caldeira e Vasos Sob Pressão, se aplicável			
As caldeiras e vasos sob pressão são operados por profissionais habilitados e atendem as exigências e documentação definida na NR-13?			
14 Controle sobre Produtos Químicos, se aplicável			
A Unidade possui sistemática de controle e segurança dos produtos químicos utilizados na mesma?			
A Unidade possui relação atualizada dos produtos químicos utilizados nas áreas de processo, definindo locais de uso, cuidados a serem observados no recebimento / manuseio / descarte, fichas de emergência e dados técnicos?			
O pessoal envolvido com o recebimento / manuseio / descarte foi treinado e capacitado para tal?			
15 PTR - Permissão para Trabalhos de Alto Risco			
A Unidade possui identificadas as atividades de alto risco a qual está sujeita?			
Para cada uma das atividades identificadas existe um procedimento de segurança para a execução da mesma, contemplando medidas de proteção coletiva e individual, orientações específicas para controle?			
16 Recursos Disponíveis			
A Unidade possui recursos adequados e proporcionais ao seu potencial de risco para enfrentar incêndios, explosões, vazamento de produtos químicos perigosos etc.? Atendendo a NR-23 e recomendações complementares, além das especificações contidas na apólice de seguro contratada e recomendações da corretora?	Nota: Para produtos químicos não. Estão sendo comprados. Previsão dezembro de 2008.		
17 PAE - Plano de Ação Emergencial			
A Unidade possui Plano de Ação Emergencial e o mesmo contempla os seguintes aspectos: recursos / ferramentas disponíveis, método para acionamento da Brigada de Emergência, definição de responsabilidades (organograma), riscos potenciais e medidas de controle (preventivas e corretivas).			

18 Brigada de Emergência			
A Unidade possui Brigada formada e composta de no mínimo 8 membros para cada turno de trabalho? Nota: FURNAS possui Brigada de Emergência composta por 22 brigadistas atendendo plano de ação emergencial			
A Brigada possui plano de treinamento e planeja e executa ações corretivas para falhas encontradas em simulados?			Será realizado até agosto de 2008.
19 PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional			
A Unidade possui PCMSO conforme NR 7 e implementado sob a responsabilidade do médico do trabalho, funcionário ou prestador de serviço?			
Este PCMSO considera os riscos ambientais identificados no PPRA?			
O PCMSO é revisado, apresentado a CIPA e é feita provisão para cobrir as despesas decorrentes das ações previstas?			
20 Riscos Ocupacionais Enfrentados por Parceiros e/ou Prestadores de Serviço			
Existem atividades ou operações insalubres: a) Acima dos limites de tolerância (concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral) previstos nos Anexos n.ºs 1, 2, 3, 5, 11 e 12 da NR 15; b) Comprovadas através de laudo de inspeção do local de trabalho, constantes dos Anexos n.ºs 7, 8, 9 e 10 da NR 15?			
Em casos onde for detectada exposição a riscos ocupacionais no desempenho de atividades realizadas por parceiros ou prestadores, nas dependências da Unidade, o médico coordenador do PCMSO informa a situação ao responsável pelo contrato com o respectivo fornecedor registrando medida de controle que se fizerem necessidades.			
21 Habilitação de pessoal e Equipamentos Médico-Ambulatoriais			
A Unidade adota medidas de controle sob a habilitação de pessoas e equipamentos médico-ambulatorial a fim de assegurar confiabilidade e adequação legal sobre os exames médicos realizados?			

22 Registros e Documentação			
Os dados clínicos inseridos nos prontuários médicos são armazenados no ambulatório médico da Unidade ou em área determinada sob a responsabilidade de médico do trabalho?			
Após o desligamento do funcionário o prontuário clínico é armazenado, por 20 anos?			
23 Atendimento de Emergência			
O PCMSO prevê atendimento para situações de emergência, que envolve parceiros, prestadores de serviço ou visitantes?			
24 Procedimentos / Treinamentos			
São emitidas Instruções de Segurança ou Ordens de Serviços ou outro documento equivalente, dando ciência aos trabalhadores sobre as medidas de prevenção de acidentes?			
Existe procedimento formal acompanhado de treinamento para realização de atividades em equipamentos energizados.			
Existe procedimento formal acompanhado de treinamento para realização de atividades consideradas especiais tanto para funcionários como para contratados (trabalho em altura, serviços a quente em área de risco, equipamentos de transporte, transporte manual regular de cargas, serviços em áreas confinadas, serviços em eletricidade e etc.)?			
A Unidade aprimora a informação sobre segurança aos funcionários periodicamente em treinamento de integração, mudança de função, informação sobre os riscos ambientais, uso adequado e conservação de EPI/EPC, curso de CIPA e formação de Brigada de Emergência?			
25 Verificação de Adequação de Parceiros e Prestadores de Serviços às Diretrizes			
Os parceiros e prestadores de serviço temporário, dentro do que determina a legislação aplicável, atendem as Diretrizes de Segurança e Saúde Ocupacional na Unidade?			
A Unidade possui um procedimento para verificar a adequação dos parceiros e prestadores de serviço para assegurar o cumprimento das normas reguladoras da Portaria nº. 3214/78, ressaltando-se dos aspectos jurídicos e/ou trabalhistas estabelecidos na relação contratual?			

26 Projetos, Obras e Ampliações			
Todas as alterações de projeto, <i>lay-out</i> , processo ou equipamento, execução de obras ou ampliações são previamente avaliadas do ponto de vista de segurança e saúde ocupacional, pela área responsável da Unidade ou Corporativa?			

Tabela 2 – Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Itens de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade Referência: NR 10	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Medidas de Controle			
1 São adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho em todas as intervenções em instalações elétricas?			
2 A empresa mantém esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção?			
3 As áreas possuem e mantêm o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no item 2 , no mínimo:			
a) Conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;			
b) Documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;			
c) Especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;			
d) Documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;			

e) Resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;			
f) Certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;			
g) Relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”.			
4 Para operações de instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência, o prontuário com o conteúdo do item 3 acrescenta os documentos: a) Descrição dos procedimentos para emergências e b) Certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual?			
5 O Prontuário de Instalações Elétricas está organizado e mantido atualizado por pessoa formalmente designada, permanecendo à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade?			
6 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas foram elaborados e são revisados por profissional legalmente habilitado?			
Medidas de Proteção Coletiva			
7 Em todos os serviços executados em instalações elétricas são previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores?			
8 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança?			
9 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no item 8 , são utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático?			
10 O aterramento das instalações elétricas é executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, atende às Normas Internacionais vigentes?			
Medidas de Proteção Individual			
11 Quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para			

controlar os riscos, são adotados equipamentos de proteção individual específico e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6?			
12 As vestimentas de trabalho são adequadas às atividades, contemplando a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas? Nota: Processo em Aquisição.	Nota: Processo em Aquisição com previsão dezembro de 2008.		
Segurança em Projetos			
13 Os projetos de instalações elétricas especificam dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa?			
14 O projeto elétrico prevê a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito?			
15 O projeto de instalações elétricas considera o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção?			
16 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica são identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos?			Existe encaminhamento separado para cabo de força, fibra ótica, cabos de controle e supervisão; serviço está contemplado na modernização.
17 O projeto define a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade?			
18 Sempre que for tecnicamente viável e necessário, são projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado?			
19 O projeto prevê condições para a adoção de aterramento temporário?			
20 O projeto das instalações elétricas fica à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e é mantido atualizado?			

21 O projeto elétrico atende ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e é assinado por profissional legalmente habilitado?			
22 O memorial descritivo do projeto contém, no mínimo, os seguintes itens de segurança:			
a) Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;			
b) Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado); Nota: Equipamentos Importados mantêm nomenclatura em linguagem estrangeira.			
c) Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;			
d) Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;			
e) Precauções aplicáveis em face das influências externas;			
f) O princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas e;			
g) Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica?			
23 Os projetos asseguram que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia? Nota: O SESMT monitora anualmente os níveis de iluminamento.			
Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção 24 As instalações elétricas são construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e são supervisionadas por profissional autorizado?			

25 Nos trabalhos e nas atividades referidas no item 24 são dotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto a altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.			
26 Os locais de trabalho só podem ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas?			
27 Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico estão adequados às tensões envolvidas, e são inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes?			
28 As instalações elétricas são mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção são inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos?			
29 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos?			
30 Para atividades em instalações elétricas são garantidas ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.			
31 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas atendem à regulamentação estabelecida nos itens 35 e 41 e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização?			
Segurança em Instalações Elétricas Desenergizadas 32 São consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência: seccionamento; impedimento de reenergização; constatação da ausência de tensão; instalação de aterramento temporário com			

equipotencialização dos condutores dos circuitos; proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (de acordo com o Anexo II da NR 10); instalação da sinalização de impedimento de reenergização?			
33 O estado de instalação desenergizada é mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos: retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos; retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização; remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais; remoção da sinalização de impedimento de reenergização; destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento?			
34 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, atendem ao que estabelece no item 35 ?			
Segurança em Instalações Elétricas Energizadas 35 As intervenções em instalações elétricas são realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece o item 50 , devendo os mesmos receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo III da NR 10?			
36 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada (ver Anexo II da NR 10) são realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo II da NR 10?			
37 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades são suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo?			
38 Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos são previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho?			
39 O responsável pela execução do serviço suspende as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível?			
Trabalhos Envolvendo Alta-Tensão (AT) 40 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas, que exerçam			

suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco - conforme Anexo II da NR 10 -, e atendem ao disposto no item 49, recebendo treinamento específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo III da NR?			
41 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência – SEP -, são realizados em equipe?			
42 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, são realizados mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área?			
43 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, realizam uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço?			
44 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT são realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado?			
45 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo III desta NR, é realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento?			
46 Os equipamentos e dispositivos desativados são sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado?			
47 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta-tensão, são submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente?			
48 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP dispõem de equipamento			

que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço?			
Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização dos Trabalhadores			
49 Os trabalhadores realizam curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino, com registro no conselho de classe?			
50 Os trabalhadores atendem às seguintes condições, simultaneamente: capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado e trabalham sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado?			
51 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas são submetidos a exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico?			
52 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas possuem treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo III desta NR?			
53 É realizado um treinamento de reciclagem bial sempre que ocorrer alguma das situações a seguir: troca de função ou mudança de empresa, retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses e modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho, com carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem de acordo com as necessidades da situação que o motivou?			
54 Os trabalhos em áreas classificadas são precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido?			
55 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada são instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis?			
Proteção Contra Incêndio e Explosão			
56 As áreas onde há instalações ou equipamentos elétricos são dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 - Proteção Contra Incêndios?			

<p>57 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas são avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação?</p> <p>58 Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática dispõem de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica?</p> <p>59 As instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões são dotadas de dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação?</p> <p>60 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas são realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 35 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área?</p>			
<p>Sinalização de Segurança</p> <p>61 As instalações e serviços em eletricidade são dotadas de sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir: identificação de circuitos elétricos; travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos; restrições e impedimentos de acesso; delimitações de áreas; sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas; sinalização de impedimento de energização; identificação de equipamento ou circuito impedido?</p>	Serão atendidos em dezembro de 2008.		
<p>Procedimentos de Trabalho</p> <p>62 Os serviços em instalações elétricas são planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 49?</p> <p>63 Os serviços em instalações elétricas são precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados?</p>			

<p>64 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 49 têm a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT?</p> <p>65 A autorização referida no item 49 está em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo III da NR 10?</p> <p>66 A equipe indicou um de seus trabalhadores e em condições para exercer a supervisão e condução dos trabalhos?</p> <p>67 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, realizam uma avaliação prévia, estudam e planejam as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço?</p> <p>68 A alternância de atividades considera a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho?</p>			
<p>Situação de Emergência</p> <p>69 As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade constam do plano de emergência da empresa?</p> <p>70 Os trabalhadores autorizados estão aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiopulmonar?</p>			
<p>71 A empresa possui métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação? Nota: Encontra-se em fase de elaboração.</p>	<p>Possui um Programa e estão padronizando as ações de resgate em alturas; possui o material e os responsáveis e a equipe está sendo treinada. O procedimento está em implantação (previsão dezembro de 2008).</p>		
<p>72 Os trabalhadores autorizados estão aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existente nas instalações elétricas?</p>			

Tabela 3 – Itens de Edificação

Itens de Edificação Referência: NR 8	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
---	------------------	-----------	-------------

1 Os pisos dos locais de trabalho não apresentam saliências e/ou depressões que prejudiquem a circulação de pessoas ou a movimentação de materiais?			
2 As aberturas nos pisos e nas paredes são protegidas de forma que impeçam a queda de pessoas ou objetos?			
3 Os pisos, as escadas e rampas oferecem resistência suficiente para suportar as cargas móveis e fixas, para as quais a edificação se destina?			
4 As rampas e as escadas fixas de qualquer tipo foram construídas de acordo com as normas técnicas oficiais e mantidas em perfeito estado de conservação?			
5 Nos pisos, escadas, rampas, corredores e passagens dos locais de trabalho, onde houver perigo de escorregamento, são empregados materiais ou processos antiderrapantes?			
6 Os vãos dispõem de guarda-corpo de proteção contra quedas, de acordo com os requisitos: a) ter altura de 0,90m (noventa centímetros), no mínimo, a contar do nível do pavimento; b) em área vazada, os vãos do guarda-corpo devem ter, pelo menos, uma das dimensões igual ou inferior a 0,12m (doze centímetros); c) ser de material rígido e capaz de resistir ao esforço horizontal de 80 kgf/m ² (oitenta quilogramas-força por metro quadrado) aplicado no seu ponto mais desfavorável?			
7 As partes externas, bem como todas as que separem unidades autônomas de uma edificação, ainda que não acompanhem sua estrutura, observam, obrigatoriamente, as normas técnicas oficiais relativas à proteção contra intempéries - resistência ao fogo, isolamento térmico, isolamento e condicionamento acústico, resistência estrutural e impermeabilidade?			
8 Os pisos e as paredes dos locais de trabalho são, sempre que necessário, impermeabilizados e protegidos contra a umidade?			
9 As coberturas dos locais de trabalho asseguram proteção contra as chuvas?			
10 As edificações dos locais de trabalho são projetadas e construídas de modo a evitar insolação excessiva ou falta de insolação?			

Tabela 4 – Itens de Transporte e Movimentação

Itens de Transporte e Movimentação Referência: NR 11	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Segurança para operação de Guindastes, Transportadores Industriais e Máquinas Transportadoras			
1 Os poços de monta-cargas são cercados, solidamente, em toda sua altura, exceto as portas ou cancelas necessárias?			
2 Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como, ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes-rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras-rolantes, transportadores de diferentes tipos, são calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança, e conservados em perfeitas condições de trabalho?			
3 Os cabos de aço, cordas, correntes, roldanas e ganchos são inspecionados, permanentemente, substituindo-se as suas partes defeituosas?			
4 Em todo o equipamento é indicada, em lugar visível, a carga máxima de trabalho permitida?			
Para os equipamentos destinados à movimentação do pessoal são exigidas condições especiais de segurança			
5 Os carros manuais para transporte possuem protetores das mãos?			
6 Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador recebe treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função?			
7 Os operadores de equipamentos de transporte motorizado são habilitados e só podem dirigir, se durante o horário de trabalho, portarem um cartão de identificação, com validade de 1 (um) ano, com o nome e fotografia, em lugar visível?	Os operadores são habilitados, fazem reciclagem, porém não carregam consigo o cartão de identificação. Será implementado até julho de 2008.		Os operadores são habilitados, fazem reciclagem, porém não carregam consigo o cartão de identificação. Será implementado até julho de 2008.
8 Os equipamentos de transporte motorizados possuem sinal de advertência sonora (buzina)?			
9 Todos os transportadores industriais são permanentemente inspecionados e as peças			

defeituosas, ou que apresentem deficiências, são imediatamente substituídas?			
10 Nos locais fechados ou pouco ventilados, a emissão de gases tóxicos, por máquinas, é controlada para evitar concentrações, no ambiente de trabalho, acima dos limites permissíveis?			É feita dispersão atmosférica na casa de força e na subestação.
11 Em locais fechados e sem ventilação, é proibida a utilização de máquinas, movidas a motores de combustão interna, salvo se providas de dispositivos neutralizadores adequados?			

Tabela 5 - Itens de Máquinas e Equipamentos

Itens de Máquinas e Equipamentos Referência: NR 12	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Instalações e Áreas de Trabalho			
1 Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos são vistoriados e limpos, sempre que apresentarem riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias, que os tornem escorregadios?			
2 As áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos foram dimensionados de forma que o material, os trabalhadores e os transportadores mecanizados possam movimentar-se com segurança?			
3 Entre partes móveis de máquinas e/ou equipamentos há uma faixa livre variável de 0,70m (setenta centímetros) a 1,30m (um metro e trinta centímetros)?			
4 A distância mínima entre máquinas e equipamentos é de 0,60m (sessenta centímetros) a 0,80m (oitenta centímetros)?			
5 Além da distância mínima de separação das máquinas há áreas reservadas para corredores e armazenamento de materiais, devidamente demarcadas com faixa nas cores indicadas, de acordo com a NR-26. Nota: Em fase de elaboração (Projeto CB).	Não atendimento a NR 26. Em fase de elaboração (Projeto CB). Previsão dezembro de 2010.		
6 Cada área de trabalho, situada em torno da máquina ou do equipamento, é adequada ao tipo de operação e à classe da máquina ou do equipamento a que atende?			

<p>7 As vias principais de circulação, no interior dos locais de trabalho, e as que conduzem às saídas devem têm, no mínimo, 1,20m (um metro e vinte centímetros) de largura e são devidamente demarcadas e mantidas permanentemente desobstruídas? Nota: Em fase de elaboração (Projeto CB).</p>	<p style="text-align: center;">Não atendimento a NR 26. Em fase de elaboração (Projeto CB). Previsão dezembro de 2010.</p>		
<p>8 As máquinas e os equipamentos de grandes dimensões têm escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos locais em que seja necessária execução de tarefas?</p>			
<p>Normas de Segurança para Dispositivos de Acionamento, Partida e Parada de Máquinas e Equipamentos</p> <p>9 As máquinas e os equipamentos têm dispositivos de acionamento e parada localizados de modo que:</p> <p>a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;</p> <p>b) não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento;</p> <p>c) possa ser acionado ou desligado em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;</p> <p>d) não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador, ou de qualquer outra forma acidental;</p> <p>e) não acarrete riscos adicionais?</p>			
<p>10 As máquinas e os equipamentos com acionamento repetitivo, que não tenham proteção adequada, oferecendo risco ao operador, têm dispositivos apropriados de segurança para o seu acionamento?</p>			
<p>11 As máquinas e os equipamentos que utilizam energia elétrica, fornecida por fonte externa, possuem chave geral, em local de fácil acesso e acondicionada em caixa que evite o seu acionamento acidental e proteja as suas partes energizadas?</p>			
<p>12 O acionamento e o desligamento simultâneo, por um único comando, de um conjunto de máquinas ou de máquina de grande dimensão, é procedido de sinal de alarme?</p>			
<p>Normas sobre Proteção de Máquinas e Equipamentos</p> <p>13 As máquinas e os equipamentos têm suas transmissões de força enclausuradas dentro de sua estrutura ou devidamente isoladas por</p>			

anteparos adequados?			
14 As transmissões de força, quando estiverem a uma altura superior a 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ficam expostas, exceto nos casos em que haja plataforma de trabalho ou áreas de circulação em diversos níveis?			
15 As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças ou partes destas, têm seus movimentos, alternados ou rotativos, protegidos?			
16 As máquinas e os equipamentos que, no seu processo de trabalho, lancem partículas de material, têm proteção, para que essas partículas não ofereçam riscos?			
17 As máquinas e os equipamentos que utilizam ou geram energia elétrica são aterrados eletricamente, conforme previsto na NR-10.			
18 Os materiais a serem empregados nos protetores são suficientemente resistentes, de forma a oferecer proteção efetiva?			
19 Os protetores permanecem fixados, firmemente, à máquina, ao equipamento, piso ou qualquer outra parte fixa, por meio de dispositivos que, em caso de necessidade, permitam sua retirada e recolocação imediata?			
20 Os protetores removíveis podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo e ajuste, ao fim das quais são, obrigatoriamente, recolocados?			
21 A manutenção e inspeção das máquinas e dos equipamentos são realizadas de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante e/ou de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes no País?			
22 Nas áreas de trabalho com máquinas e equipamentos permanecem apenas o operador e as pessoas autorizadas?			
23 Os operadores não se afastam das áreas de controle das máquinas sob sua responsabilidade, quando em funcionamento?			
24 Nas paradas temporárias ou prolongadas, os operadores colocam os controles em posição neutra, acionam os freios e adotam outras medidas, com o objetivo de eliminar riscos provenientes de deslocamentos?			

25 É proibida a instalação de motores estacionários de combustão interna em lugares fechados ou insuficientemente ventilados?			
---	--	--	--

Tabela 6 - Itens de Atividades e Operações Perigosas

Itens de Atividades e Operações Perigosas Referência: NR 16	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
1 As operações de transporte de inflamáveis líquidos, em quaisquer vasilhames e a granel, são consideradas em condições de periculosidade ¹ , exclusão para o transporte em pequenas quantidades, até o limite de 200 (duzentos) litros para os inflamáveis líquidos e 135 (cento e trinta e cinco) quilos para os inflamáveis gasosos liquefeitos?			
2 São consideradas como atividades perigosas os serviços de operação e manutenção de vagões-tanques, caminhões-tanques, bombas e vasilhames de inflamáveis líquidos em: a) atividades de inspeção, calibração, medição, contagem de estoque e colheita de amostra em tanques ou quaisquer vasilhames cheios; b) serviços de vigilância, de arrumação de vasilhames vazios não-desgaseificados, de bombas propulsoras em recinto fechados e de superintendência; c) atividades de manutenção, reparos, lavagem, pintura de tanques, viaturas ou quaisquer vasilhames cheios de inflamáveis ou vazios, não desgaseificados; d) atividades de desgaseificação e lavagem de tanques, viaturas ou quaisquer vasilhames que tenham contido inflamáveis líquidos; e) quaisquer outras atividades de manutenção ou operação, tais como: serviço de almoxarifado, de escritório, de laboratório de inspeção de segurança, de conferência de estoque, de ambulatório médico, de engenharia, de oficinas em geral, de caldeiras, de mecânica, de eletricidade, de soldagem, de enchimento, fechamento e			

¹ As atividades ou operações perigosas conferem aos trabalhadores que se dedicam a essas atividades ou operações, bem como aqueles que operam na área de risco, adicional de 30 (trinta) por cento, de acordo com o Quadro 3 do Anexo 2 da NR 16.

Considera-se líquido combustível todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3°C (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados).

arrumação de quaisquer vasilhames com substâncias consideradas inflamáveis, desde que essas atividades sejam executadas dentro de áreas consideradas perigosas?			
3 São consideradas como atividades perigosas os serviços de armazenagem de inflamáveis líquidos , em tanques ou vasilhames, em: quaisquer atividades executadas dentro da bacia de segurança dos tanques; na arrumação de tambores ou latas ou quaisquer outras atividades executadas dentro do prédio de armazenamento de inflamáveis ou em recintos abertos e com vasilhames cheios inflamáveis ou não-desgaseificados ou decantados?			
4 São consideradas áreas de risco os tanques de inflamáveis líquidos em toda a bacia de segurança?			Não existe identificação de segurança. Previsão julho de 2008.

Tabela 7 - Itens de Ergonomia

Itens de Ergonomia Referência: NR 17	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
1 Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, recebe treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes?			
2 Quando mulheres e trabalhadores jovens forem designados para o transporte manual de cargas, o peso máximo destas cargas é nitidamente inferior àquele admitido para os homens, para não comprometer a sua saúde ou sua segurança?			
3 O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico são executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua saúde ou sua segurança?			
4 O trabalho de levantamento de material feito com equipamento mecânico de ação manual é executado de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a			

sua saúde ou sua segurança?			
Condições ambientais de trabalho 5 Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como, salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são aplicadas as seguintes condições de conforto: a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; b) índice de temperatura efetiva entre 20 e 23° C; c) velocidade do ar não superior a 0,75 m/s; d) umidade relativa ao ar não inferior a 40% (quarenta por cento)?			
6 Para as atividades que possuem as características definidas no item 12, mas não apresentam equivalência ou correlação com aquelas relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto está no limite de 65 dB(A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB, medidos nos postos de trabalho, sendo os níveis de ruído determinados próximos a zona auditiva e as demais variáveis na altura do tórax do trabalhador?			
7 Em todos os locais de trabalho há iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade, da seguinte forma: a) uniformemente distribuída e difusa; b) geral ou suplementar projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos; c) níveis mínimos de iluminamento, observados nos locais de trabalho com valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413 (norma brasileira registrada no INMETRO); d) medição dos níveis de iluminamento realizados no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência ou definido o campo de trabalho, num plano horizontal a 0,75 m do piso?			

Tabela 8 - Itens de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção

Itens de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Referência: NR 18	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção-PCMAT 1 Foi elaborado e cumprido o PCMAT contemplando os aspectos de segurança?			
2 O PCMAT contempla as exigências contidas na NR 9 - Programa de Prevenção e Riscos Ambientais; é mantido no estabelecimento à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho – MTb; foi elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança do trabalho?			
Áreas de Vivência - Geral 3 Os canteiros de obras dispõem de: a) instalações sanitárias; b) vestiário; c) alojamento, no caso de previsão; d) local de refeições; e) cozinha, quando houver preparo de refeições; f) lavanderia, no caso de profissional alojado; g) área de lazer, no caso de profissional alojado; h) ambulatório, por se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores?	As obras já terminaram. O canteiro de obra foi desmobilizado.	Possui todos os itens exigidos pela norma.	Possui todos os itens exigidos pela norma. Não há necessidade de alojamento.
4 Instalações móveis, inclusive contêineres, por módulo, são assim dimensionadas: a) área de ventilação natural, efetiva, de no mínimo 15% (quinze por cento) da área do piso, composta por, no mínimo, duas aberturas adequadamente dispostas para permitir eficaz ventilação interna; b) condições de conforto térmico; c) pé direito mínimo de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros); d) requisitos mínimos de conforto e higiene e; e) proteção contra riscos de choque elétrico por contatos indiretos, além do aterramento elétrico?			
Instalações Sanitárias 5 As instalações sanitárias dos canteiros de obras:			

<p>a) são mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;</p> <p>b) têm portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construídas de modo a manter o resguardo conveniente;</p> <p>c) têm paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;</p> <p>d) têm pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;</p> <p>e) não se ligam diretamente com os locais destinados às refeições;</p> <p>f) são independentes para homens e mulheres, quando necessário;</p> <p>g) têm ventilação e iluminação adequadas;</p> <p>h) têm instalações elétricas adequadamente protegidas;</p> <p>i) têm pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município da obra;</p> <p>j) estão situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150m (cento e cinquenta metros) do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios?</p>			
<p>6 A instalação sanitária dos canteiros de obras é constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração?</p>			
<p>7 Os lavatórios dos canteiros de obras:</p> <p>a) são individuais ou coletivos, tipo calha;</p> <p>b) possuem torneira de metal ou de plástico;</p> <p>c) ficam a uma altura de 0,90m (noventa centímetros);</p> <p>d) são ligados diretamente à rede de esgoto, quando houver;</p> <p>e) têm revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;</p> <p>f) têm espaçamento mínimo entre as torneiras de 0,60 (sessenta centímetros), quando coletivos; g) dispõem de recipiente para coleta de papéis usados?</p>			
<p>8 O local destinado ao vaso sanitário (gabinete sanitário) dos canteiros de obras:</p>			

<p>a) tem área mínima de 1,00m² (um metro quadrado); b)</p> <p>é provido de porta com trinco interno e borda inferior de, no máximo, 0,15m (quinze centímetros) de altura;</p> <p>c) tem divisórias com altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros);</p> <p>d) tem recipiente com tampa, para depósito de papéis usados, sendo obrigatório o fornecimento de papel higiênico?</p>			
<p>9 Os vasos sanitários dos canteiros de obras:</p> <p>a) são do tipo bacia turca ou sifonado;</p> <p>b) têm caixa de descarga ou válvula automática;</p> <p>c) são ligados à rede geral de esgotos ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos?</p>			
<p>10 Os mictórios dos canteiros de obras:</p> <p>a) são individuais ou coletivos, tipo calha;</p> <p>b) tem revestimento interno de material liso, impermeável e lavável;</p> <p>c) são providos de descarga provocada ou automática;</p> <p>d) ficam a uma altura máxima de 0,50m (cinquenta centímetros) do piso;</p> <p>e) são ligados diretamente à rede de esgoto ou à fossa séptica, com interposição de sifões hidráulicos;</p> <p>f) se do tipo calha, possuem segmento de 0,60m (sessenta centímetros) correspondendo a um mictório tipo cuba?</p>			
<p>11 Os chuveiros dos canteiros de obras possuem/ são:</p> <p>a) área mínima necessária para utilização de cada chuveiro de 0,80m² (oitenta decímetros quadrados), com altura de 2,10m (dois metros e dez centímetros) do piso;</p> <p>b) pisos dos locais instalados com caimento assegurando o escoamento da água para a rede de esgoto, quando houver, e de material antiderrapante ou provido de estrados de madeira;</p> <p>c) de material metálico ou plástico, individuais ou coletivos, dispendo de água quente;</p> <p>d) na proximidade, um suporte para sabonete e cabide para toalha, correspondente a cada chuveiro;</p> <p>e) quando elétricos, aterrados adequadamente?</p>			

<p>12 Os Vestiários dos canteiros de obras possuem:</p> <p>a) local para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local; com localização do vestiário próxima aos alojamentos e/ou à entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições; contendo, também:</p> <p>a) paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;</p> <p>b) pisos de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;</p> <p>c) cobertura que proteja contra as intempéries;</p> <p>d) área de ventilação correspondente a 1/10 (um décimo) da área do piso;</p> <p>e) iluminação natural e/ou artificial;</p> <p>f) armários individuais dotados de fechadura ou dispositivo com cadeado;</p> <p>g) pé-direito mínimo de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando o que determina o Código de Obras do Município, da obra;</p> <p>h) perfeito estado de conservação higiene e limpeza;</p> <p>i) bancos em número suficiente para atender aos usuários, com largura mínima de 0,30m (trinta centímetros)?</p>			
<p>13 Os Alojamentos dos canteiros de obras contêm:</p> <p>a) paredes de alvenaria, madeira ou material equivalente;</p> <p>b) piso de concreto, cimentado, madeira ou material equivalente;</p> <p>c) cobertura que proteja das intempéries;</p> <p>d) área de ventilação de, no mínimo, 1/10 (um décimo) da área do piso;</p> <p>e) iluminação natural e/ou artificial;</p> <p>f) área mínima de 3,00m² (três metros quadrados) por módulo cama/armário, incluindo a área de circulação;</p> <p>g) pé-direito de 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) para cama simples e de 3,00m (três metros) para camas duplas;</p> <p>h) localização não situada em subsolos ou porões das edificações;</p> <p>i) instalações elétricas adequadamente protegidas?</p>			
<p>14 O local para refeições dos canteiros de obras contêm:</p>			

<p>a) paredes que permitam o isolamento durante as refeições;</p> <p>b) piso de concreto, cimentado ou de outro material lavável;</p> <p>c) cobertura que proteja das intempéries;</p> <p>d) capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;</p> <p>e) ventilação e iluminação natural e/ou artificial;</p> <p>f) lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior;</p> <p>g) mesas com tampos lisos e laváveis;</p> <p>h) assentos em número suficiente para atender aos usuários;</p> <p>i) depósito, com tampa, para detritos;</p> <p>j) localização não situada em subsolos ou porões das edificações;</p> <p>k) comunicação não direta com as instalações sanitárias;</p> <p>l) pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando o que determina o Código de Obras do município, da obra?</p>			
<p>15 A cozinha dos canteiros de obras contém:</p> <p>a) ventilação natural e/ou artificial que permita boa exaustão;</p> <p>b) pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o Código de Obras do município, da obra;</p> <p>c) paredes de alvenaria, concreto, madeira ou material equivalente;</p> <p>d) piso de concreto, cimentado ou de outro material de fácil limpeza;</p> <p>e) cobertura de material resistente ao fogo;</p> <p>f) iluminação natural e/ou artificial;</p> <p>g) pia para lavar os alimentos e utensílios;</p> <p>h) instalações sanitárias não se comunicando com a cozinha, de uso exclusivo dos encarregados de manipular gêneros alimentícios, refeições e utensílios, não ligadas à caixa de gordura;</p> <p>i) recipiente, com tampa, para coleta de lixo;</p> <p>j) equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;</p> <p>k) local adjacente para refeições;</p> <p>l) instalações elétricas adequadamente protegidas;</p> <p>m) instalação fora do ambiente de utilização do</p>			

botijão de GLP e quando usados, em área permanentemente ventilada e coberta?			
16 As áreas de lavanderia dos canteiros de obras possuem local próprio, coberto, ventilado e iluminado para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal? O local é dotado de tanques individuais ou coletivos em número adequado?			
17 Nas áreas de vivência (lazer) dos canteiros de obras são previstos locais para recreação dos trabalhadores alojados, podendo ser utilizado o local de refeições para este fim?			

Tabela 9 - Itens de Proteção Contra Incêndios

Itens de Proteção Contra Incêndios Referência: NR 23	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Disposições gerais 1 A empresa possui: a) Proteção contra incêndio; b) Saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio; c) Equipamento suficiente para combater o fogo em seu início; d) Pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos? Nota: Furnas possui Brigada de Emergência composta por 22 Brigadistas atendendo plano de ação emergencial.	O Projeto de Combate a Incêndio e Pânico está em fase de elaboração.	O Projeto de Combate a Incêndio e Pânico foi protocolado junto ao Corpo de Bombeiros e estão aguardando a aprovação do órgão.	O Projeto de Combate a Incêndio e Pânico foi protocolado junto ao Corpo de Bombeiros e estão aguardando a aprovação do órgão.
Saídas 2 Os locais de trabalho dispõem: a) de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência; b) de largura mínima das aberturas de saída de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), com o sentido de abertura da porta, para o exterior, completamente desobstruídos, com circulações internas ou corretores de acesso contínuos e seguros e vias de passagem ou corredores na mesma largura mínima; c) de vias de passagem claramente assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída; d) com saídas dispostas de tal forma que entre elas e qualquer local de trabalho não se tenha de percorrer distância maior que 15 m (quinze metros) nos de risco grande e, 30 m (trinta metros) de risco médio ou pequeno, podendo haver modificação se	A unidade possui saídas de emergência na sala de controle, na sala de relés e no prédio principal; as saídas e portas serão adequadas conforme o projeto de combate a incêndio; as vias de passagem não estão assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. Previsão dezembro de 2008		

houver instalações de chuveiros "sprinklers", automáticos, e segundo a natureza do risco?			
3 As saídas e as vias de circulação não comportam escadas nem degraus e as passagens estão bem iluminadas?	Dependendo da aprovação do corpo de bombeiro, serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma. Previsão dezembro de 2010.		
4 Os pisos, de níveis diferentes, possuem rampas que os contornem suavemente e, neste caso, com um "Aviso" no início da rampa, no sentido da descida?	Dependendo da elaboração de projeto. Previsão dezembro de 2010.		
5 Escadas em espiral, de mãos ou externas de madeira, não são consideradas partes de uma saída?			
6 As portas: a) de saída são de batentes, ou portas corredeiras horizontais; b) verticais, as de enrolar e as giratórias não são posicionadas em comunicações internas; c) de batente, tanto as de saída como as de comunicações internas abrem no sentido da saída; situam-se de tal modo que, ao se abrirem, não impeçam as vias de passagem; d) que conduzem às escadas, estão dispostas de maneira a não diminuírem a largura efetiva dessas escadas; e) de saída estão dispostas de maneira a serem visíveis, sem qualquer obstáculo, mesmo ocasional, que entrave o seu acesso ou a sua vista; f) (porta de entrada, ou saída, ou de emergência do estabelecimento ou local de trabalho) permanecem abertas durante as horas de trabalho, permitindo que qualquer pessoa possa abrí-las facilmente do interior do estabelecimento, ou do local de trabalho?	Dependendo da aprovação do corpo de bombeiro, serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma. Previsão dezembro de 2010.		
7 Todas as escadas, plataformas e patamares são feitas com materiais incombustíveis e resistentes ao fogo? Nota: Na Usina existem vários tipos de materiais para as escadas tais como: Alvenaria, Metálica.		Serão realizadas as adaptações possíveis para atender à norma.	
8 Os ascensores- poços e monta-cargas respectivos -, nas construções de mais de dois pavimentos, são inteiramente de material resistente ao fogo?			
9 As caixas de escadas são providas de portas corta-fogo, fechando-se automaticamente e podendo ser abertas facilmente pelos dois lados?			

<p>Combate ao fogo. 10 Existe o procedimento tão cedo o fogo se manifeste de:</p> <p>a) Acionar o sistema de alarme; b) Chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros; c) Desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais; d) Atacá-lo o mais rapidamente possível, pelos meios adequados?</p>			
<p>11 As máquinas e aparelhos elétricos, que não devem ser desligados em caso de incêndio, contêm placa com aviso referente a este fato, próximo à chave de interrupção?</p>	<p>Todo o controle é feito pelo pessoal da operação. Estão aguardando o pronunciamento do Corpo de Bombeiro para elaborar um procedimento. Previsão dezembro de 2010.</p>		
<p>Exercício de Alerta 12 Os exercícios de combate ao fogo são realizados periodicamente, objetivando:</p> <p>a) Que o pessoal grave o significado do sinal de alarme; b) Que a evacuação do local se faça em boa ordem; c) Que seja evitado qualquer pânico; d) Que sejam atribuídas tarefas e responsabilidades específicas aos empregados; e) Que seja verificado se a sirene de alarme foi ouvida em todas as áreas?</p>	<p>Existe um cronograma para a realização de exercícios porém, não estão sendo realizados. O PAE (Plano de Atendimento a Emergência) não foi implantado. Previsão de realização em julho de 2008.</p>		
<p>13 Os exercícios são realizados sob a direção de um grupo de pessoas, capazes de prepará-los e dirigi-los, comportando um chefe e ajudante em número necessário?</p>	<p>Existe um cronograma para a realização de exercícios porém, não estão sendo realizados. Previsão de realização em julho de 2008.</p>		
<p>14 Os planos de exercício de alerta são preparados como se fossem para um caso real de incêndio?</p>			
<p>Extinção do Fogo² 15 Para extinção do Fogo:</p> <p>a) Existe aprisionamento conveniente de água sob pressão, a fim de, a qualquer tempo, extinguir os</p>			

² Classes de Fogo, segundo a NR 23:

- a) Classe A: materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras etc.;
- b) Classe B: considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleos, graxas, vernizes, tintas, gasolina etc.
- c) Classe C: equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios etc.;
- d) Classe D: elementos pirotécnicos como magnésio, zircônio, titânio.

<p>começos de fogo de Classe A;</p> <p>b) Os pontos de captação de água são facilmente acessíveis, e situados ou protegidos de maneira a não poderem ser danificados;</p> <p>c) Os pontos de captação de água e os encanamentos de alimentação são experimentados, freqüentemente, a fim de evitar o acúmulo de resíduos;</p> <p>d) A água nunca será empregada nos fogos de Classe B, salvo quando pulverizada sob a forma de neblina, nos fogos de Classe C, salvo quando se tratar de água pulverizada e nos fogos de Classe D;</p> <p>e) Os chuveiros automáticos ("splinklers") têm os seus registros sempre abertos e só são fechados em caso de manutenção ou inspeção, com ordem do responsável pela manutenção ou inspeção;</p> <p>f) Existe um espaço livre de pelo menos 1,00 m (um metro) abaixo e ao redor dos pontos de saída dos chuveiros automáticos ("splinklers"), a fim de assegurar a dispersão eficaz da água?</p>			
<p>Extintores</p> <p>16 Em todos os estabelecimentos ou locais de trabalho só são utilizados extintores de incêndio que obedeçam às normas brasileiras ou regulamentos técnicos do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, garantindo essa exigência pela aposição nos aparelhos de identificação de conformidade de órgãos de certificação credenciados pelo INMETRO?</p>			
<p>Extintores Portáteis</p> <p>17 Todos os estabelecimentos, mesmo os dotados de chuveiros automáticos, são providos de extintores portáteis, a fim de combater o fogo em seu início, apropriados à classe do fogo a extinguir, sendo dos seguintes tipos:</p> <p>a) extintor tipo "Espuma" - usado nos fogos de Classe A e B;</p> <p>b) extintor tipo "Dióxido de Carbono" - usado, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora usado também nos fogos de Classe A em seu início;</p> <p>c) extintor tipo "Químico Seco" – usado nos fogos das classes B e C?</p>			
<p>Capacidade</p> <p>18 Diversos:</p> <p>a) As unidades de tipo maior de 60 a 150 kg são montadas sobre rodas? Nos incêndios Classe D é</p>			

<p>usado o extintor tipo "Químico Seco"; sendo o pó químico será especial para cada material;</p> <p>b) O extintor tipo "Água Pressurizada" ou a "Água-Gás" é usado em fogos Classe A, com capacidade variável entre 10 e 18 litros;</p> <p>c) O Método de abafamento por meio de areia (balde areia) poderá ser usado como variante nos fogos das classes "B" e "D";</p> <p>d) O Método de abafamento por meio de limalha de ferro fundido poderá ser usado como variante nos fogos Classe D?</p>			
<p>Inspeção dos Extintores</p> <p>19 Diversos:</p> <p>a) Todo extintor tem uma ficha de controle de inspeção de acordo com modelo no anexo da NR 23;</p> <p>b) Cada extintor é inspecionado visualmente a cada mês examinando-se o seu aspecto externo, os lacres, os manômetros quando o extintor for do tipo pressurizado, verificando se o bico e válvulas de alívio não estão entupidos;</p> <p>c) Cada extintor tem uma etiqueta de identificação presa ao seu bojo, com data em que foi carregado, data para recarga e número de identificação; a etiqueta protegida convenientemente a fim de evitar que esses dados sejam danificados;</p> <p>d) Os cilindros dos extintores de pressão injetada são pesados semestralmente e, se a perda de peso for além de 10% do peso original, é providenciada a sua recarga;</p> <p>e) O extintor tipo "Espuma" é recarregado anualmente;</p> <p>f) As operações de recarga dos extintores são realizadas de acordo com Normas Técnicas Oficiais vigentes no país?</p>	<p>A inspeção visual é feita junto com a pesagem do extintor; não são anotadas na ficha de controle as inspeções visuais mensais; os extintores não são pesados semestralmente; a recarga é feita pela própria empresa.</p> <p>As inspeções e pesagem estão sendo feitas porém não anotadas nas etiquetas de controle, as quais passarão a ser registradas de imediato.</p>		
<p>Locais dos Extintores</p> <p>20 Diversos:</p> <p>a) Os extintores são colocados em locais de fácil visualização, de fácil acesso e onde haja menos probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso;</p> <p>b) Os locais destinados aos extintores são assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga, vermelha, com bordas amarelas;</p> <p>c) É pintada de vermelho uma larga área do piso embaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída por forma nenhuma, sendo, no mínimo de 1 m x 1 m (metro);</p> <p>d) Os extintores têm a sua parte superior a mais</p>			<p>Serão atendidas as exigências conforme as normas. Previsão para dezembro de 2008.</p>

<p>de 1,60 m acima do piso;</p> <p>e) Os extintores não estão localizados nas paredes das escadas;</p> <p>f) Os extintores sobre rodas têm garantido sempre o livre acesso a qualquer ponto da fábrica;</p> <p>g) Os extintores não estão encobertos por pilhas de materiais?</p>			
<p>Sistemas de Alarme</p> <p>21 Diversos:</p> <p>a) Nos estabelecimentos de riscos elevados ou médios há um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todos os locais da construção;</p> <p>b) Cada pavimento do estabelecimento é provido de um número suficiente de pontos capazes de pôr em ação o sistema de alarme adotado;</p> <p>c) As campainhas ou sirenes de alarme emitem um som distinto em tonalidade e altura, de todos os outros dispositivos acústicos do estabelecimento;</p> <p>d) Os botões de acionamento de alarme dão colocados nas áreas comuns dos acessos dos pavimentos;</p> <p>e) Os botões de acionamento são colocados em lugar visível e no interior de caixas lacradas com tampa de vidro ou plástico, facilmente quebrável, contendo na caixa a inscrição "Quebrar em caso de emergências"?</p>			<p>Sistema de alarme é deficiente, aguardando aprovação do Corpo de Bombeiros para adequação. Estão sendo instalados detectores de fumaça e calor nas instalações durante a modernização.</p> <p>Previsão dezembro de 2010.</p>

Tabela 10 – Itens de Resíduos Industriais

Itens de Resíduos Industriais Referência: NR 25	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
Resíduos Gasosos			
1 Os resíduos gasosos são eliminados dos locais de trabalho através de métodos, equipamentos ou medidas adequadas, sendo proibido o lançamento ou a liberação nos ambientes de trabalho de quaisquer contaminantes gasosos sob a forma de matéria ou energia, direta ou indiretamente?			
2 As medidas, métodos, equipamentos ou dispositivos de controle do lançamento ou liberação dos contaminantes gasosos são submetidos ao exame e à aprovação dos órgãos competentes do Ministério do Trabalho, que, a seu critério exclusivo, tomará e analisará amostras do ar dos locais de trabalho para fins de atendimento a estas Normas?			
3 Na eventualidade de utilização de métodos de controle que retirem os contaminantes gasosos dos ambientes de trabalho e os lancem na atmosfera externa, ficam as emissões resultantes sujeitas às legislações competentes nos níveis federal, estadual e municipal?			
Resíduos líquidos e sólidos.			
4 Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais são convenientemente tratados e/ou dispostos e e/ou retirados dos limites da unidade, de forma a evitar riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores?			
5 O lançamento ou disposição dos resíduos sólidos e líquidos nos recursos naturais - água e solo – estão atendendo às legislações pertinentes nos níveis federal, estadual e municipal, tais como: coleta seletiva, gerenciamento de resíduos, processos de disposição e licenças?			
6 Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxicidade, periculosidade, os de alto risco biológico e os resíduos radioativos são dispostos com o conhecimento e a aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas ou vinculadas e no campo de sua competência?			

Tabela 11 – Itens de Sinalização de Segurança

Itens de Sinalização de Segurança Referência: NR 26	1 Mascarenhas	2 LCBC	3 Furnas
<p>Cor na segurança do trabalho</p> <p>1 Introdução</p> <p>a) A indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, é acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras;</p> <p>Nota: Encontra-se em fase de elaboração.</p>	<p>A pintura dos equipamentos e peças já está sendo realizada. Previsão de término dezembro de 2009.</p>	<p>Encontra-se em fase de elaboração - Informado que ao término da modernização será realizada pintura de acordo com a norma.</p>	<p>Encontra-se em fase de elaboração - Informado que ao término da modernização será realizada pintura de acordo com a norma.</p>
<p>2 Cores</p> <p>a) <u>Vermelho</u>: é usado para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndio, não sendo usado na indústria para assinalar perigo, por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa Alerta) e é empregado para identificar: caixa de alarme de incêndio; hidrantes; bombas de incêndio; sirenes de alarme de incêndio; caixas com cobertores para abafar chamas; extintores e sua localização; indicações de extintores (visível a distância, dentro da área de uso do extintor); localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho); baldes de areia ou água, para extinção de incêndio; tubulações, válvulas e hastes do sistema de aspersão de água; transporte com equipamentos de combate a incêndio; portas de saídas de emergência; rede de água para incêndio (sprinklers); mangueira de acetileno (solda oxiacetilênica); usada, excepcionalmente, com sentido de advertência de perigo: nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construções e quaisquer outras obstruções temporárias; em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência;</p>			<p>Não atendimento aos itens grifados em azul. Previsão de conclusão em dezembro de 2010.</p>
<p>b) <u>Amarelo</u>: usado em canalizações, identificando gases não liquefeitos; empregado para indicar "Cuidado!", assinalando: partes baixas de escadas portáteis; corrimões, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco; espelhos de degraus de escadas; bordas desguarnecidas de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões; bordas horizontais de portas de elevadores que se fecham verticalmente; faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento; meios-fios, onde</p>	<p>Não atendimento aos itens da norma especificados.</p> <p>Serão atendidos até dezembro de 2009.</p>	<p>Falta sinalização dos cabos elétricos; não atendimento aos demais itens da norma.</p> <p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>	<p>A ponte rolante encontra-se de outra cor (laranja); não atendimento aos demais itens da norma.</p> <p>Será pintada ao final da modernização.</p>

<p>haja necessidade de chamar atenção; paredes de fundo de corredores sem saída; vigas colocadas à baixa altura; cabines, caçambas e pontes-rolantes, guindastes, escavadeiras etc.; equipamentos de transporte e manipulação de material, tais como, empilhadeiras, tratores industriais, pontes-rolantes, vagonetes, reboques etc.; fundos de letreiros e avisos de advertência; pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que se possa esbarrar; cavaletes, porteiras e lanças de cancelas; bandeiras como sinal de advertência (combinado ao preto); comandos e equipamentos suspensos que ofereçam risco; pára-choques para veículos de transporte pesados, com listras pretas. listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização;</p>			
<p>c) <u>Branco</u>: empregado em: passarelas e corredores de circulação, por meio de faixas (localização e largura); direção e circulação, por meio de sinais; localização e coletores de resíduos; localização de bebedouros; áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência; áreas destinadas à armazenagem; zonas de segurança;</p>	<p>As áreas entorno dos equipamentos de socorro de urgência estão indicadas corretamente; não atendimento aos demais itens da norma.</p> <p>Previsão dezembro de 2009.</p>	<p>As áreas entorno dos equipamentos de socorro de urgência estão indicadas corretamente; não atendimento aos demais itens da norma.</p> <p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>	<p>Não atendimento aos itens da norma especificados.</p> <p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>
<p>d) <u>Preto</u>: empregado para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (ex: óleo lubrificante, asfalto, óleo combustível, alcatrão, piche etc.) e em substituição ao branco, ou combinado a este, quando condições especiais o exigirem;</p>			<p>Não atendimento aos itens da norma especificados.</p> <p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>
<p>e) <u>Azul</u>: utilizado para indicar "Cuidado!", ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço; empregado em barreiras e bandeiras de advertência a serem localizadas nos pontos de comando, de partida, ou fontes de energia dos equipamentos; e em canalizações de ar comprimido, prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção e avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência;</p>			<p>Não atendimento aos itens da norma especificados.</p> <p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>
<p>f) <u>Verde</u>: caracteriza "segurança"; empregado para identificar: canalizações de água; caixas de equipamento de socorro de urgência; caixas contendo máscaras contra gases; chuveiros de segurança; macas; fontes lavadoras de olhos; quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança etc.; porta de entrada de</p>		<p>Serão pintadas até o final da modernização</p>	<p>Serão pintadas até o final da modernização.</p>

salas de curativos de urgência; localização de EPI; caixas contendo EPI; emblemas de segurança; dispositivos de segurança; mangueiras de oxigênio (solda oxiacetilênica);			
g) <u>Laranja</u> : empregado para identificar: canalizações contendo ácidos; partes móveis de máquinas e equipamentos; partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas; faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos; faces externas de polias e engrenagens; botões de arranque de segurança; dispositivos de corte, borda de serras, prensas;			Serão pintadas até o final da modernização.
h) <u>Púrpura</u> : usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares e em: portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade; locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados; recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados; sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares;			
i) <u>Lilás</u> : usado para indicar canalizações que contenham álcalis;			
j) <u>Cinza claro</u> : usado para identificar canalizações em vácuo;			
l) <u>Cinza escuro</u> : usado para identificar eletrodutos;			
m) <u>Alumínio</u> : utilizado em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex. óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante etc.);			
n) <u>Marrom</u> : adotado para identificar qualquer fluido não identificável pelas demais cores?			
3 Diversos a) O corpo das máquinas é pintado em branco, preto ou verde; b) As canalizações industriais, para condução de líquidos e gases, recebem a aplicação de cores, em toda sua extensão, a fim de facilitar a identificação do produto e evitar acidentes; c) A canalização de água potável é diferenciada			

³ Substância perigosa: todo material que seja, isoladamente ou não, corrosivo, tóxico, radioativo, oxidante, e que, durante o seu manejo, armazenamento, processamento, embalagem, transporte, possa conduzir efeitos prejudiciais sobre trabalhadores, equipamentos e ambiente de trabalho.

<p>das demais - quando houver a necessidade de uma identificação mais detalhada (concentração, temperatura, pressões, pureza etc.), a diferenciação faz-se através de faixas de cores diferentes, aplicadas sobre a cor básica;</p> <p>d) A identificação por meio de faixas é feita de modo que possibilite facilmente a sua visualização em qualquer parte da canalização;</p> <p>e) Todos os acessórios das tubulações são pintados nas cores básicas de acordo com a natureza do produto a ser transportado;</p> <p>f) O sentido de transporte do fluido, quando necessário, é indicado por meio de seta pintada em cor de contraste sobre a cor básica da tubulação;</p> <p>g) Os depósitos ou tanques fixos que armazenem fluidos são identificados pelo mesmo sistema de cores que as canalizações;</p> <p>h) A Sinalização para armazenamento de substâncias perigosas³ segue padrões internacionais;</p> <p>i) Consideram-se símbolos para identificação dos recipientes na movimentação de materiais?</p>			
--	--	--	--