



## **ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS NA USINA HIDRELÉTRICA DE ITATINGA**

**Júnior dos Santos Gomes<sup>1</sup>**

**Marcos Santos Lima<sup>2</sup>**

**Mayara Nascimento Fontes<sup>3</sup>**

**Vinícius Roveri<sup>4</sup>**

**Rodrigo Tognotti Zauber<sup>5</sup>**

### **RESUMO**

Uma usina hidrelétrica pode ser definida como um conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, através de aproveitamento do potencial hidráulico existente num rio. Basicamente, uma usina hidrelétrica compõe-se das seguintes partes: barragem, sistemas de captação e adução de água, casa de força e sistema de restituição de água ao leito natural do rio.

Dessa forma, a potência hidráulica é transformada em potência mecânica quando a água passa pela turbina, fazendo com que esta gire, e, no gerador, que também gira acoplado mecanicamente à turbina, a potência mecânica é transformada em potência elétrica. A energia assim gerada é levada através de cabos de potência, dos terminais do gerador até o transformador elevador, onde tem sua tensão (voltagem) elevada para adequada transmissão, através de linhas de transmissão, até os centros de consumo. Daí, através de transformadores abaixadores, a energia tem sua tensão levada a níveis adequados para utilização pelos consumidores.

O levantamento dos Riscos Ambientais NR 9, é realizado no sentido de qualificar os agentes ambientais capazes de ameaçar a saúde dos trabalhadores e afetar a produtividade da empresa. Essa avaliação propicia detectarmos os agentes nas diversas áreas e estudarmos

---

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

<sup>2</sup> - Bacharel em Engenharia Florestal, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

<sup>3</sup> - Bacharel em Engenharia, especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

<sup>4</sup> Mestre em Ecologia, especialista em Gestão Ambiental, Educação Ambiental e Direito Ambiental, graduado em Tecnologia Ambiental.

<sup>5</sup> Doutor em Ciência e Engenharia dos Materiais, Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais, Graduado em Engenharia de Materiais.



meios para a sua atenuação ou eliminação. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais foi desenvolvido no âmbito da empresa visando à preservação da saúde e da integridade dos seus empregados, pela antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüentemente o controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVES: Usina; Prevenção; Risco; Geração; Acidente.**

## **ABSTRACT**

A hydroelectric plant can be defined as a set of works and equipment whose purpose is to generate electricity by harnessing the potential of an existing hydraulic river. Basically, a hydroelectric plant consists of the following parts: dam catchment systems and water supply, power house and water system return to natural river bed.

Thus, the hydraulic power is transformed into mechanical power when the water passes through the turbine, causing it to rotate and, in the generator, which also rotates mechanically coupled to the turbine, the mechanical power is converted into electrical power. The energy thus generated is carried through power cables from the generator terminals to the transformer, which has its voltage (voltage) suitable for high transmission through power lines, to the consumption centers. Hence, through step-down transformers, energy has taken its voltage levels suitable for use by consumers.

The survey of Environmental Risks NR 9, is performed in order to qualify the environmental agents that could threaten the health of workers and affect the company's productivity. This assessment provides detect agents in different areas and study means for its alleviation or elimination. The Program for Environmental Risk Prevention was developed within the company aiming to preserve the health and integrity of its employees, the anticipation, recognition, evaluation and consequently control the occurrence of environmental risks that exist or will exist in the workplace taking into account the protection of the environment.

**KEYWORDS: Plant; Prevention; Risk; Generation; Accident.**



## **Introdução**

Objetivando a manutenção das condições de Segurança no Trabalho a que estão sujeitos seus funcionários e tendo como base à análise de todos os setores, quantificando, registrando e determinando um cronograma de correção, específico por riscos ou agentes detectados, apresentaremos um programa de prevenção de riscos ambientais, nos termos previstos na Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978 – (NR-9).

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA foi desenvolvido no âmbito da empresa visando à preservação da saúde e da integridade dos seus empregados, pela antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüentemente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração o meio ambiente seguro para seus colaboradores. As análises foram realizadas considerando as características psicofisiológicas do trabalhador, assim como os postos e ciclo de trabalho de cada função. Face às atividades operacionais serem desenvolvidas nas plantas dos clientes, as avaliações ambientais e a exposição a agentes agressivos são determinados em conjunto com o setor de Segurança e Medicina do Trabalho do cliente ou, na impossibilidade deste, através de levantamentos próprios.

O Programa é de fundamental importância, considerando a preocupação da direção da empresa em se adequar as normas regulamentadoras visando à eliminação dos riscos oriundos das atividades laborais relacionadas com o objetivo de sua atividade principal.

Para efetivamente reduzir os inaceitáveis índices de acidentes e doenças do trabalho no País, é preciso agir com competência técnica e de maneira regular em cada ambiente laboral onde existam perigos, sejam eles provocados por agentes físicos, químicos, biológicos, mecânicos ou situações ergonômicas.

Este programa avaliou as condições de saúde e segurança, através da identificação dos riscos ocupacionais presentes no setor de trabalho da Usina Hidrelétrica de Itatinga.

## **PPRA - Programa de prevenção de riscos ambientais, elaboração e responsabilidades**



Manual do programa de prevenção de riscos ambientais, elaborado pelo Engenheiro Júnior dos Santos Gomes, baseado no levantamento dos riscos detectados a partir de inspeção realizada na – *MPE MONTAGENS E PROJETOS ESPECIAIS S/A*, inscrita no CNPJ sob o n°. 00.000.000/0000-00 e CNAE: 40.10-0 Produção e Distribuição de Energia Elétrica e GRAU DE RISCO: 3 – situada à Av. Manoel Gajo s/n, Itatinga, Bertioga / São Paulo, Contrato: Prestação de Serviços de Operação, Manutenção, e Conservação das Instalações da Usina Hidrelétrica de Itatinga e Linha de Transmissão Itatinga-Santos, sob a responsabilidade do Sr. Cássio Antônio, CREA 000000000 orientar e acompanhar o profissional habilitado, apresentando todos os setores e dependências da empresa, de forma a minimizar possíveis distorções e falhas quando do referido levantamento, executado entre os meses de Julho de 2012 a Agosto de 2012.

*Numero de funcionários:* Contratados 134 funcionários sendo, 130 do sexo masculino e 4 do sexo feminino.

*Horário de funcionamento:* Administrativo e Manutenção: Segunda a Quinta 07:00 hs às 18:00 hs Sextas 07:00 hs às 17:00 hs com 2 horas de almoço. Operação com turnos de revezamento: (6hs): 6x2 e 6x1 06:00 hs às 12:00 hs / 12:00 hs às 18:00 hs / 18:00 hs às 24:00 hs / 00:00 hs às 06:00 hs.

## **Objetivo e desenvolvimento**

Fundamentando-se na necessidade de cumprir a portaria n° 25 em 29 de dezembro de 1994 (dou de 30/12/94, republicada no de 15/12/95), que aprova o texto da norma regulamentadora n° 9 - riscos ambientais. Denominado de programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) e estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados. Em atendimento a legislação, o presente trabalho, foi elaborada em atendimento à Usina Hidrelétrica de Itatinga, com a finalidade de elaborar o documento – base do programa de prevenção de riscos ambientais. As informações contidas neste documento base foram obtidas através da avaliação sistemática de todos os ambientes de trabalho e também das informações obtidas junto aos responsáveis pelos locais, e dos funcionários. As análises foram realizadas



considerando as características psicofisiológicas do trabalhador, assim como os postos e ciclo de trabalho de cada função.

A Estrutura do PPRA conforme dados constantes no desenvolvimento deste relatório, foi estabelecido o planejamento anual das recomendações propostas, definidas as metas e prioridades e apresentado um cronograma para aplicação destas medidas, que deverá ser obedecido dentro da vigência deste relatório, em um período de 12 meses. Os prazos para execução, metas e prioridades dos trabalhos e eliminação dos riscos apresentados no cronograma.

A estratégia e metodologia de ação foram levantados os registros das condições de segurança, através de inspeções e vistorias nos ambientes de trabalho e entrevistas e consultas com empregados e situações apontadas pela CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, com vistas a levantar todos os riscos, agentes nocivos, fontes geradoras, meios de propagação no ambiente de trabalho, funções ou cargos expostos, atividades desenvolvidas, tipo de exposição (frequência), possíveis danos a saúde, quantificação e limite de tolerância, com vistas a verificar se as possíveis medidas de controle são suficientes, bem como propor outras, definindo e estipulando em conjunto com o empregador, os níveis de responsabilidade, cronograma e prazos para execução das ações.

As formas de registro, manutenção e divulgação dos dados serão efetuadas nos campos próprios deste documento que deverá ser mantido em arquivo, sob a responsabilidade da empresa, pelo período de 20 (vinte) anos, a manutenção dos dados ocorrerá por ocasião das reavaliações anuais ocorridas no PPRA e a divulgação dos dados será da responsabilidade do empregador, que deverá, utilizando os meios disponíveis na empresa, efetuar junto aos empregados e deverá ocorrer por ocasião da implantação e sempre que ocorrerem alterações no programa.

Periodicidade e avaliação do desenvolvimento do PPRA deverá ser revisado quando ocorrerem alterações das atividades dos empregados e/ou nos equipamentos e produtos utilizados ou manuseados e/ou alterações nos ambientes de trabalho; obrigatoriamente, deverá ser revisado pelo menos uma vez ao ano. O cronograma deverá ser avaliado entre o responsável pela Segurança do Trabalho e o Empregador, e nas reuniões mensais da CIPA, se



houver. As ações previstas e não executadas nos prazos estabelecidos, em razão de sua complexidade, deverão ser reprogramadas.

O Responsável pela implementação deste PPRA deverá controlar sistematicamente a execução das medidas de controle propostas, conforme os prazos de execução registrados cronograma de atividades.

## **Etapas de elaboração e desenvolvimento do PPRA**

Na antecipação e reconhecimento dos Riscos foram seguidas as seguintes ações como a identificação dos riscos e determinação e localização das fontes geradoras. Identificação das possíveis trajetórias e meios de propagação dos agentes nos ambientes de trabalho, identificação das funções e do número de trabalhadores expostos, descrição dos locais de trabalho com a descrição das atividades e o tipo de exposição. Efeitos de possíveis danos à saúde relacionados com o risco identificado. Descrição das medidas de controle já existentes.

## **Classificações, definições e critérios dos riscos ambientais**

Consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Riscos ambientais e fontes geradoras para melhor compreensão deste programa adotarão o “critério para priorização das avaliações dos riscos” e a matriz de conclusão do reconhecimento dos agentes de risco identificados. -critério para priorização das avaliações dos riscos. O risco é estimado em função da probabilidade de ocorrência e da gravidade desta ocorrência. Combinando-se as estimativas de probabilidade com as estimativas da gravidade do dano potencial poderemos ter como proposta cinco categorias de riscos: -risco trivial, risco tolerável, risco moderado, risco substancial e risco não tolerável. Podemos fazer a gradação da probabilidade de exposição, atribuindo um índice de significância (s) variando de 1 a 4. Para definir o índice s usamos os critérios relacionados na tabela a seguir e a seguinte pergunta: “qual a chance (probabilidade) que o trabalhador exposto tem de sofrer uma lesão ou desenvolver uma doença se as condições de trabalho permanecerem iguais às presentes no



momento?” -critérios para definir o valor “S” definido a partir do perfil de exposição qualitativo, quando não forem possíveis ou disponíveis dados quantitativos. Quanto maior a exposição (relação entre a intensidade ou concentração, duração e frequência) maior será a probabilidade de ocorrência do dano e maior será o valor de “s”. - s definido a partir do perfil de exposição quantitativo, baseado na mvue (melhor estimativa da media) ou ainda, no percentil 95 em relação ao limite de exposição ocupacional.

Quadro 1 - Índice de significância da exposição (probabilidade).

"S" índice de significância da exposição probabilidade	Critério para valoração da significância da exposição (S)	
	Perfil de exposição qualitativo	Perfil de exposição quantitativo
1	Exposição baixa: contato não freqüente com o agente ou freqüente a baixíssimas concentrações/intensidades	Exposição (mvue) inferior a 10% do limite de exposição ocupacional. Exp.<10%leo -percentil_95<na
2	Exposição moderada: contato freqüente com o agente em baixas concentrações / intensidades ou contato não freqüente a altas concentrações / intensidades.	Exposição (mvue) entre 10% e 50% do limite de exposição ocupacional. 10%<exp.<50%leo - percentil_95>na<leo
3	Exposição significativa: contato freqüente com o agente em altas concentrações / intensidades.	Exposição (mvue) entre 50% e 100% do limite de exposição ocupacional. 50%<exp.<100%leo -percentil_95>leo
4	Exposição alta: contato freqüente com agente em concentrações / intensidades elevadíssimas	Exposição (mvue) acima do limite de exposição ocupacional. Exp.>100%leo

Critérios para definir o valor “G” (gravidade) a graduação do potencial do agente de causar danos é feita utilizando-se os seguintes critérios: - potencial carcinogênico, mutagênico e teratogênico de agentes físicos e químicos; - o potencial de danos agudos e crônicos dos



agentes físicos; - o potencial de agentes químicos de causar danos locais quando em contato com olhos e pele; - o valor dos TLV's para contaminantes atmosféricos. Pois quanto menor for o valor dos TLV's maior será o potencial do agente de causar danos. Utilizar este critério apenas se não for possível definir a severidade ou gravidade do efeito crítico ( para gases e vapores, utilizar os valores em ppm e para particulados em mg/m<sup>3</sup>).

Quadro 2 – Critérios para gradação da gravidade em função do potencial.

"g" índice de gravidade	Critérios para gradação da gravidade em função do potencial do agente de causar danos				
	Potencial carcinogênico, mutagênico ou teratogênico (ag químicos e físicos)	Potencial de danos agudos e crônicos (agentes físicos)	Potencial de danos locais por contato com olhos e pele (agentes químicos)	Tlv's (acgih) contaminantes atmosféricos (gás / vapor ou particulado)	
1 (baixa)	Agentes sob suspeita de ser carcinogênico, mutagênico ou teratogênico mas dados existentes são insuficientes para classificar. Grupo a4 da acgih	Lesão ou doença leve, com efeitos reversíveis levemente prejudiciais ou sem efeitos adversos conhecidos.	Agente classificado como irritante leve para a pele, olhos e mucosas.	>500p pm	>10mg/ m <sup>3</sup>
2 (moderada)	Agentes carcinogênico, mutagênico ou teratogênico confirmado para animais. Grupo a3 da acgih	Lesão ou doença seria, com efeitos reversíveis, severos e prejudiciais.	Agente classificado como irritante para a pele, olhos e mucosas e sistema respiratório.	101 a 500pp m	>1 e <10mg/ m <sup>3</sup>



<b>3 (significativa)</b>	Agentes carcinogênico, mutagênico ou teratogênico suspeito para seres humanos. Grupo a2 da acgih	Lesão ou doença crítica, com efeitos irreversíveis, severos e prejudiciais que podem limitar a capacidade.	Agente altamente irritante ou corrosivo para a pele, mucosas, olhos, sistema respiratório e digestivo, resultando em lesões irreversíveis limitantes da capacidade.	11 a 100ppm	0,1 e <1mg/m <sup>3</sup>
<b>4 (alta)</b>	Agentes carcinogênico, mutagênico ou teratogênico confirmado para seres humanos. Grupo a1 da acgih	Lesão ou doença incapacitante ou fatal.	Agente com efeito caustico ou corrosivo severo para a pele, mucosas e olhos podendo resultar em morte ou lesões incapacitante.	<10ppm	<0,1mg/m <sup>3</sup>

Quadro 3 – Significância por gravidade.

<b>Significância (s)</b>	<b>4</b>	Risco moderado C	Risco substancial C	Risco substancial B	Risco não toleravel A
	<b>3</b>	Risco toleravel D	Risco moderado C	Risco substancial B	Risco substancial B
	<b>2</b>	Risco toleravel D	Risco moderado C	Risco moderado C	Risco substancial B
	<b>1</b>	Risco trivial E	Risco toleravel D	Risco toleravel D	Risco moderado C
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Gravidade (G)</b>					

Quadro 4 – Classificação dos principais riscos ambientais.



<b>Riscos físicos</b>	<b>Riscos químicos</b>	<b>Riscos biológicos</b>	<b>Riscos ergonômicos</b>	<b>Riscos de acidentes</b>
<b>Ruído</b>	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
<b>Vibrações</b>	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
<b>Pressões anormais</b>	Névoas	Protozoário	Postura / posição inadequada; iluminação inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
<b>Umidade</b>	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Sistemas elétrico, hidráulico ou pneumático incorreto
<b>Radiações ionizantes</b>	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
<b>Radiações não ionizantes</b>	Substâncias compostas ou produtos químicos em geral	-----	Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
<b>Calor</b>	-----	-----	Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
<b>Frio</b>	-----	-----	Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Outras situações de risco que poderão ocorrer de acidentes

Os riscos ambientais detectados, classificados e definidos estão descritos neste relatório do PPRA. Os riscos ambientais foram avaliados de maneira qualitativa ou quantitativa, quando aplicável, sempre tendo como prioridade os riscos cuja potencialidade dos efeitos



sejam maiores. Também foram analisadas e registradas as formas e tipos de exposições dos trabalhadores. Adotamos como parâmetro no reconhecimento dos riscos a NR 15 - Norma Regulamentadora nº 15 do MTE com seus anexos basicamente consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

*Agentes físicos* - Diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, bem como o infra-som e ultra-som.

*Agentes químicos* - São as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

*Agentes biológicos* - São as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros que possam penetrar no organismo dos trabalhadores por meio do aparelho respiratório, através do contato com a pele, do trato digestivo, ou na prestação de serviços que possam causar danos a saúde do trabalhador. Além dos agentes acima descritos serão observados os riscos de acidentes no local de trabalho, os chamados agentes mecânicos e também os agentes ergonômicos, como informação para o médico coordenador do PCMSO.

*Agentes mecânicos ou de acidentes* - São condições inadequadas de máquinas, equipamentos, sistemas elétricos, sistemas hidráulicos, proteção contra incêndios e de higiene.

*Agentes ergonômicos* - São os aspectos que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Para tanto serão apresentados os valores dos níveis de iluminação, e outros que se julgarem necessários.

## **Equipamentos de medição utilizados nas avaliações**



Instrumentação utilizada, os instrumentos relacionados atende as normas e especificações nacionais e internacionais e foi calibrado para que se tenha a necessária confiabilidade nas leituras efetuadas.

Medidor de nível de pressão sonora decibelímetro (sound level meter) mod. Dec-5000, escala 30 a 130 db, em circuito de compensação “a” e “c”, circuito de resposta lenta (slow) e rápida (fast), com rs 232 / data logger, serial nº 030607140, calibrado pela instrutherm.

Dosímetro mod. Dos-500 digital portátil c/rs-232 marca instrutherm.

Iluminamento, luxímetro digital mod. Ldr-380, escala 0 a 20.000 lux, com rs 232 / data logger, serial nº 020904874, calibrado pela instrutherm.

Conforto térmico, termômetro de globo mod. Tgd-100 digital. Psicometro giratório portátil mod. 315-1c, escala -30 a +50° c. Anemômetro digital portátil mod. Ad-145, escala 0,3 a 45,0 m/s.

## **Implantações de medidas de controle**

Ações ou medidas de controle dos riscos esta fase constitui-se na execução das medidas de controle das etapas anteriores, de acordo com a meta e as prioridades estabelecidas as ações são tomadas em função da graduação do risco, conforme tabela a seguir:

Quadro 5 – Ações de controle de risco.

<b>Risco</b>	<b>Ações de controle dos riscos</b>
<b>Trivial</b>	A exposição pode permanecer dentro dos parâmetros verificados. Manter medidas já existentes.
<b>Tolerável</b>	A exposição pode permanecer dentro dos parâmetros verificados, podendo ser adotadas medidas visando à melhoria contínua.
<b>Moderado</b>	Reavaliar os meios de controle e quando necessário adotar medidas complementares visando à manutenção ou melhoria do controle sobre as exposições ocupacionais.
<b>Substancial</b>	Implantar ações de controle em caráter prioritário ou corrigir falha nas medidas existentes.



<b>Não tolerável</b>	Interromper o processo, atividade ou tarefa, nas condições levantadas, implantar em caráter emergencial as ações de controle e de melhoria.
----------------------	---

## Monitoramentos da exposição aos riscos

O monitoramento dos agentes ambientais consiste em avaliação sistemática (qualitativa e quantitativa), em periodicidade determinada pela graduação de risco recebida pelo agente, através da emissão do LTCAT, quando houver uma nova atividade, ser elaborada uma APR e posteriormente o LTCAT reavaliando os agentes conforme a tabela a seguir.

Quadro 6 – Monitoramento da exposição aos riscos.

<b>Risco</b>	<b>Necessidade de monitoramento dos agentes</b>	<b>Periodicidade</b>
<b>Trivial</b>	Não é necessária.	Não programada
<b>Tolerável</b>	Recomendada, porém não obrigatória ao menos que indicado na avaliação de risco ocupacional por função para verificar a eficácia das medidas de controle ou a inexistência do risco.	Ocasionalmente
<b>Moderado</b>	Recomendada para avaliação de risco ocupacional por função para verificar a eficácia das medidas de controle ou a inexistência do risco.	Deve ser estudado caso a caso
<b>Substancial</b>	Prioritária para dimensionar a exposição, verificar a eficácia das medidas de controle ou o equacionamento de medidas complementares.	Deve ser estudado caso a caso
<b>Não tolerável</b>	Obrigatório para dimensionar a exposição e subsidiar o equacionamento das medidas de controle de curto, médio e longo prazo.	Deve ser estudado caso a caso

## Aplicação das medidas de controle



As medidas deverão ser aplicadas nos escritórios administrativos e nas áreas operacionais. Nestes locais, a equipe seguirá os procedimentos de segurança e medicina do trabalho definidos pelo ppra e pcmso, e se necessário, solicitará ao contratante as providências necessárias ao atendimento e cumprimento a legislação de segurança e medicina do trabalho em vigor. Estas medidas de caráter coletivo deverão ter prioridade, para neutralização ou eliminação dos agentes nocivos à Segurança e Saúde dos empregados. Quando houver a inviabilidade técnica ou econômica para implementação da proteção coletiva, deverá ser aplicada a proteção individual, onde o Empregador deverá, de acordo com as normas em vigor, fornecer gratuitamente, treinar os empregados e obrigar o uso dos equipamentos de proteção individual, específicos e de acordo com os riscos a que estão expostos.

### **Avaliação da eficácia das medidas de controle**

Após a implantação das medidas de controle, será realizada uma análise da eficácia da ação das mesmas, que poderá ocorrer junto com a análise global anual do PPRA, onde será a requerida a participação dos trabalhadores para a apresentação de queixas, sugestões e efetiva participação; também serão utilizados os dados constantes no PCMSO e nos exames médicos periódicos realizados nos trabalhadores, além da realização de novas avaliações quantitativas dos agentes presentes nos locais de trabalho, da verificação das ações e dos Equipamentos de Proteção Coletiva e individual implantados e existentes; caso as medidas de controle implantadas sejam insuficientes, novas medidas de controle serão sugeridas. Será considerada como medida insuficiente quando não conseguir eliminar, minimizar ou neutralizar os agentes agressivos a limites suportáveis, abaixo dos limites de tolerância estabelecidos na legislação e abaixo dos níveis de ação, e/ou quando o agente agressivo continuar a sugerir danos à saúde dos empregados, tendo como parâmetro o resultado dos exames periódicos realizados em conformidade com a NR 7 ou simplesmente a inspeção nos locais de trabalho.

### **Responsabilidades**



Responsabilidade de a empresa definir, implantar e divulgar a todos os colaboradores a política da prevenção de riscos ambientais da empresa. Estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento do ppra, como atividade permanente, que deve ser negociada entre o responsável pela obra e o coordenador do programa. Indicar o responsável pela coordenação do programa, que deverá ser o coordenador da obra apresentar o ppra a cipa (quando houver), e fazer com que este faça parte do livro de atas da mesma. Manter arquivado os registros referentes a cada trabalhador, por um período mínimo de 20 anos. Disponibilizar os registros destes dados aos trabalhadores, representantes e autoridades competentes. Dos diretores, gerentes e supervisores apoiar as ações necessárias para execução do PPRA e PCMSO.

A seguir veremos os reconhecimentos, avaliações e controle dos riscos ambientais separadas por setor e função.

### Levantamento das funções

Quadro 8 – Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos na função de supervisor.

Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais					
Setor: Operacional de campo			Nº de funcionários		
Funções: Supervisor, Técnico de segurança do trabalho			10		
Descrição das atividades: Supervisiona os Eletricistas e Ajudantes no desenvolvimento das atividades: Controla a produção de energia elétrica, monitora sistemas de geração de energia elétrica, manobra equipamentos de geração elétrica e executa atividades para manter máquinas e equipamentos em condições de operação; Realiza atividades de distribuição de energia elétrica, analisando ordens de manobra, controlando o nível de energia programada, acionando equipamentos auxiliares de distribuição, liberando ou bloqueando linhas e equipamentos de transmissão e distribuição. Distribui, fiscaliza e orienta os empregados quanto ao uso dos epi's e mantém registro estatístico de ocorrências. Realiza diálogo diário de segurança habitualmente. Agenda exames periódicos dos funcionários. Realiza inspeção de segurança mensal nos postos avançados.					
Riscos ocupacionais					
Risco	Agente	Avaliação	Limite de	Grau de	Medidas



			<b>Tolerância</b>	<b>Exposição</b>	<b>Controle</b>
<b>Físico</b>	Ruído	56 – 73 dB(A)	85 dB(A) - 8 H NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(1/3) Conforme
<b>Químico</b>	Óleos, graxas, benzina refinada.	Qualitativa	NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(2/3)
<b>Biológico</b>	Bacilo do Tétano	Qualitativa		Significância 1 Gravidade 2 Grau de Risco: Tolerável	(3/9)
<b>Ergonômico</b>	Iluminação Postura de trabalho	200-350 lx  In loco	300-500 lx		(4)
<b>De acidente</b>	Queda, batida, choque, corte	In loco			(3/4/5/6/ 7/8/10)
Entrevistado: Ulisses Pimentel Guimaraes; Miguel Machado Neto, TST Fábio A. Gondim.					

Quadro 9 – Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos na função de eletricista.

<b>Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais</b>	
<b>Setor: Operacional – elétrica itatinga</b>	<b>Nº de funcionários</b>
<b>Funções: Eletricista</b>	<b>25</b>
<b>Descrição das atividades:</b> Controla a produção de energia elétrica, monitora sistemas de geração de energia elétrica, manobra equipamentos de geração elétrica e executa atividades para manter máquinas e equipamentos em condições de operação. Realiza atividades de distribuição de energia elétrica, analisando ordens de manobra, controlando o nível de energia programada, acionando equipamentos auxiliares de distribuição, liberando ou	



bloqueando linhas e equipamentos de transmissão e distribuição.					
Riscos ocupacionais					
Risco	Agente	Avaliação	Limite de Tolerância	Grau de Exposição	Medidas Controle
<b>Físico</b>	Ruído	56 – 73 dB(A)	85 dB(A) - 8 H NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(1/3) Conforme
<b>Químico</b>	Óleos, graxas, benzina refinada.	Qualitativa	NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(2/3)
<b>Biológico</b>	Bacilo do Tétano	Qualitativa		Significância 1 Gravidade 2 Grau de Risco: Tolerável	(3/9)
<b>Ergonômico</b>	Iluminação Postura de trabalho	200-350 lx In loco	300-500 lx		(4)
<b>De acidente</b>	Queda, batida, choque, corte	In loco			(3/4/5/6/ 7/8/10)
Entrevistados: Jozenilton Santos Borges; Adilson Jose da Silva.					

Quadro 10 – Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos na função de ajudante.

Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais	
<b>Setor: Operacional – elétrica itatinga</b>	<b>Nº de funcionários</b>
<b>Funções: Ajudante</b>	<b>50</b>
<b>Descrição das atividades:</b> Preparação do material necessário para execução das manutenções; auxilia o eletricitista na execução das manutenções; execução de tarefas simples de manutenção, tais como: limpeza e lubrificação de componentes, desmontagem e	



montagem de partes estáticas de equipamentos, etc., sempre sob a supervisão de oficial encarregado; Auxiliar na execução de check-list dos equipamentos.

<b>Riscos ocupacionais</b>					
<b>Risco</b>	<b>Agente</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Limite de Tolerância</b>	<b>Grau de Exposição</b>	<b>Medidas Controle</b>
<b>Físico</b>	Ruído	56 – 73 dB(A)	85 dB(A) - 8 H NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(1/3) Conforme
<b>Químico</b>	Óleos, graxas, benzina refinada.	Qualitativa	NR15	Significância 2 Gravidade 1 Grau de Risco: Tolerável	(2/3)
<b>Biológico</b>	Bacilo do Tétano	Qualitativa		Significância 1 Gravidade 2 Grau de Risco: Tolerável	(3/9)
<b>Ergonômico</b>	Iluminação Postura de trabalho	200-350 lx  In loco	300-500 lx		(4)
<b>De acidente</b>	Queda, batida, choque, corte	In loco			(3/4/5/6/ 7/8/10)
Entrevistados: Anderson Bispo dos Santos Evangelista.					

Quadro 11 – Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos na função de op. painel.

<b>Reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais</b>	
<b>Setor: Operacional – elétrica itatinga – casa de força</b>	<b>Nº de funcionários</b>
<b>Funções: Operador de painel e Turbineiro</b>	<b>48</b>
<b>Descrição das atividades:</b> Realiza manobras eletromecânicas e auxilia no monitoramento	



das turbinas. Faz leitura periódica dos painéis e registra os dados. Realiza manobras de desligamento e ligamento de disjuntores e chaves seccionadoras na subestação local. Na galeria realiza manobras de desligamento e ligamento de chaves seccionadoras. Executam manobras de seccionamento de bancos estacionarias de baterias.

#### Riscos ocupacionais

Risco	Agente	Avaliação	Limite de Tolerância	Grau de Exposição	Medidas Controle
<b>Físico</b>	Ruído – sala painel	59 – 66 dB(A)	85 dB(A) - 8 H	Significância 1 Gravidade 2 Grau de Risco: Tolerável	(1)
	Ruído – área das turbinas	91 – 96,7 dB(A)	NR15		
	Calor	Ni			
<b>Químico</b>	Ni	Ni			
<b>Biológico</b>	Ni	Ni			
<b>Ergonômico</b>	Iluminação	400-750 lx	300-750 lx		(4)
	Postura de trabalho	In loco			
<b>De acidente</b>	Queda, batida, choque, queimadura	In loco			(3/5/6/7/8)

Entrevistado: Marcelo Luciano Dias; Vanderlei Oliveira; Adelmo Soares; Valdir dos Santos.

Quadro 12 – Recomendações quanto as medidas de controle dos quadros acima.

**Recomendações:** (1) ruído: fazer uso de epi (protetor auricular) quando em áreas cujo nível de ruído seja superior aos It estabelecidos pela legislação em vigor. (2) agentes químicos: providenciar a ficha de produto químico, dos produtos habitualmente usados nas áreas de trabalho e registrar a quantidade de consumo/semanal de cada produto por setor de trabalho e/ou função, para identificação da necessidade de qualificar ou quantificar as suas concentrações. (3) fornecer e fazer uso de epi's (equipamento de proteção individual): compatíveis com a análise de risco (apr) deverá orientar os trabalhadores quanto à



importância do uso dos epi's para realização das atividades e acompanhá-los quanto ao seu uso. Deve também fazer uso dos epi's sempre que estiver nas áreas operacionais (ver quadro de epi por função). Fiscalizar o uso dos epi's pelos funcionários. (4) ergonomia: orientar funcionários quanto a postura correta na execução das suas atividades, e quanto ao transporte e manuseio dos materiais, equipamentos e ferramentas, com relação a volume e peso. Observar o descanso laboral adequado. (5) treinamento: providenciar treinamento para os funcionários quanto ao risco de acidentes no manuseio e movimentação de materiais, prevenção e combate à incêndios, segurança em eletricidade e primeiros socorros. Estes poderão ser efetuados também no "diálogo diário de segurança" (6) proteção coletiva: dotar máquinas / equipamentos de proteção coletiva. (7) instalações elétricas: devem estar adequadas às normas (nbr-3 / nr-10) Instalações Elétricas: Atentar às Normas (NBR-3 / NR-10), principalmente quanto a *roupa de trabalho e habilitação profissional e luva de proteção para alta tensão*. (8) Sinalização; Dotar os locais, máquinas e equipamentos com a sinalização adequada. (9) Agentes Biológicos: Deve precaver-se do contato com objetos enferrujados e/ou galhos de árvores, etc.

## **Conclusão**

Nas condições atuais em nível nacional, os empregados e principalmente os empregadores tem uma visão muito pequena sobre a prevenção de riscos de acidentes e doenças ocupacionais. Difícil será se apenas os poucos profissionais seguir as legislações vigente sobre esse tema, mas é necessário empenho de todos os setores de uma unidade produtiva e corporativa para tomar a segurança como assunto primordial para o bem estar de todos os colaboradores.

É com muitas dificuldades para o entendimento de muitos que tentamos provar que os custos operacionais de um acidente, quando somados na ponta do lápis, mostram que o investimento com segurança apesar de princípio ser onerosa, mas torna-se muito vantajosas relacionadas aos gastos por perdas materiais, atraso retrabalha, danos emocionais e o mais importante e de maior relevância as perdas humanas, no qual estas muitas vezes perderam as dimensões dos custos e impactos causados ao ser e em seus arredores.



Para mudarmos estes resultados devastadores para nossa nação, o governo deve investir em mais fiscalizações para que através das punições e cobranças às empresas, estas possam trabalhar em favor para o excelente trabalho prevencionista de toda equipe do SESMT dando um total subsídio aos trabalhos de prevenção.

Como cumprimento as obrigações trabalhistas e de seguranças, foi concluído este programa adotando boas práticas de avaliação, reconhecimento, classificações, definições e implantações das medidas de controle, visando sempre à proteção coletiva no meio ambiente de trabalho e com isso aumentar a qualidade e a garantia de um bom dia de trabalho. Através deste programa regularizamos através de implantações conforme as normas regulamentadores em todas as dependências da Usina Hidrelétrica de Itatinga.

## **Referências**

ATLAS. SEGURANÇA E MEDICINA NO TRABALHO. **Manuais de legislação**, Lei n.º. 6.514 de 22/12/1977, São Paulo, Atlas, 2000.

NR ONLINE. **Estatísticas de acidentes, divulgação do anuário 2008 e dados estatísticos até 2006**. Disponível em <<http://www.nrcomentada.com.br/default.aspx?&code=234>>. Acesso em 03 de outubro de 2011.

ZOCCHIO, Á. **Prática da Prevenção de Acidentes**. ABC da Segurança do Trabalho. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

NORMA REGULAMENTADORA, **NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**, Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978

RODRIGUES, L.B.; SILVA, A.G; VELOSO, C.M. & ALMEIDA, A.S.O. **Programa de Prevenção de Acidentes no Trabalho**. I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. João Pessoa, PB. 2002.



# REVISTA DON DOMÊNICO

Revista Eletrônica de Divulgação Científica da Faculdade Don Domênico

7ª Edição – Junho de 2015 - ISSN 2177-4641

---

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. MTE. **Portaria 3.214/78** Normas Regulamentadoras. Brasília: Senado, 2003.