

**ARTIGO ORIGINAL**

**ANÁLISE DO SISTEMA DE GESTÃO DE RISCOS EM ESPAÇOS CONFINADOS  
IMPLANTADO NA USINA HIDROELÉTRICA DE MASCARENHAS**

**ORIGINAL ARTICLE**

**ANALYSIS OF THE RISK MANAGEMENT SYSTEM IN CONFINED SPACES IMPLANTED  
AT THE MASCARENHAS HYDROELECTRIC PLANT**

**Wagner Chagas Carnetti<sup>1</sup>**

Faculdade Cândido Mendes, Vitória/ES - Brasil

**Tereza Cristina Maté Calvo<sup>2</sup>**

Faculdade Cândido Mendes, Vitória/ES - Brasil

**RESUMO**

No presente artigo foi proposta uma análise sobre o sistema de gestão de riscos em espaços confinados usando como referência a Usina Hidroelétrica Mascarenhas (Baixo Guandu/ES). A pesquisa foi realizada através de consultas em arquivos técnicos, visitas técnicas para obtenção de dados através de entrevistas e pesquisas em sites oficiais do empreendedor e, se caracteriza como descritiva do tipo estudo de caso. Teve como objetivo ressaltar a importância da implantação de controles para mitigação e/ou eliminação de riscos em atividades que envolvem o ingresso em espaços confinados, impedindo assim a ocorrência de acidentes. Pode-se concluir que, a UHE Mascarenhas, possui um sistema de gestão de riscos em espaços confinados adequado e alinhado com a norma regulamentadora 33.

**Palavras-Chaves:** Espaço Confinado, Sistema de Gestão de Risco, Norma Regulamentadora 33.

**ABSTRACT**

In this article a analyze was proposed on the risk management system in confined spaces, using the Mascarenhas Hydroelectric Plant (Baixo Guandu / ES) as a reference. The research was carried out through consultations of technical files, technical visits to obtain data through interviews and research on official websites of the entrepreneur and is characterized as descriptive of the case study type. It aimed to emphasize the importance of implementing controls to mitigate and / or eliminate risks in activities that involve entering confined spaces, thus preventing the occurrence of accidents. It can be concluded that the Mascarenhas HPP has an adequate risk management system in confined spaces and in line with the regulatory standard 33.

**Keywords:** Confined Space, Risk Management System, Regulatory Standard 33.

---

<sup>1</sup> Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho, Faculdade Cândido Mendes. E-mail: [wacarnetti@gmail.com](mailto:wacarnetti@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Educação no ensino de Ciências e Matemática pelo IFES. Professora da Faculdade Cândido Mendes. E-mail: [teresa\\_mate@yahoo.com.br](mailto:teresa_mate@yahoo.com.br)

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de geração de energia elétrica vem se tornando cada vez mais exigente para atender a demanda de consumo gerada pelos lares, comércios e indústrias, fazendo com que as usinas hidroelétricas busquem cada vez mais tornar os seus processos produtivos eficazes. Para garantir um bom resultado quanto à disponibilidade de máquinas e equipamentos destinados a geração de energia elétrica, se faz necessário identificar os principais riscos que estes equipamentos podem oferecer e montar um plano de manutenção capaz de garantir a maior disponibilidade possível dos equipamentos e, que esteja alinhado com as políticas de saúde e segurança, uma vez, que muitas destas intervenções oferecem riscos ocupacionais aos profissionais responsáveis por executar as manutenções.

Dentre as principais atividades realizadas em usinas hidroelétricas para atendimento do plano de manutenção está o ingresso em ambientes, tais como, câmaras de carga, poços de drenagem, unidades hidráulicas de grande porte, escotilhas de inspeção, e até mesmo vasos de pressão. Fato esse que eleva a preocupação com a garantia da segurança dos trabalhadores, uma vez que os ambientes mencionados são classificados como espaços confinados por não serem projetados para ocupação humana contínua, possuírem meios limitados de entrada e saída, ventilação insuficiente para remover contaminantes e que pode existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio, sendo classificados como espaços confinados (NR 33, 2006).

A fim de garantir que as empresas possuidoras de espaços confinados implantem medidas de controle dos riscos destinadas a garantia da saúde e segurança dos trabalhadores, foi publicada a Norma Regulamentadora 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados pelo Ministério do Trabalho em Emprego, em 22 de dezembro de 2016. Esta norma regulamentadora faz referência a NBR 14606 – Postos de Serviço – Entrada em Espaço Confinado e NBR 14787 – Espaço Confinado – Prevenção de Acidentes, Procedimentos e Medidas de Proteção, que norteiam quanto aos temas a serem considerados para a implantação de um sistema de gestão de riscos em espaços confinados.

Neste contexto estão inseridas as usinas hidroelétricas, que igualmente as diversas empresas de outros setores, devem implementar o sistema de gestão de riscos em espaços confinados, devendo realizar o estudo de seus ambientes para determinação dos agentes de riscos presentes em cada espaço confinado e determinar as medidas de controle que serão aplicadas para mitigação e/ou eliminação dos riscos que podem provocar danos à saúde e segurança dos trabalhadores. Dentre os itens a serem considerados para a elaboração e implantação do sistema de gestão de riscos em espaços confinados estão o mapeamento dos espaços confinados, avaliação dos riscos, criação de procedimentos, treinamento e capacitação de equipes, aquisição e disponibilização de equipamentos destinados à entrada e resgate e sinalização apropriada.

O presente estudo visa avaliar o sistema de gestão de riscos em espaços confinados implantado na Usina Hidroelétrica de Mascarenhas, localizada na cidade de Baixo Guandu / ES, onde será verificado se as medidas de controle e demais tratativas relacionadas ao tema estão aplicadas conforme as determinações da NR 33.

Dessa forma, pretende-se contribuir para melhoria na execução de medidas de controle em espaços confinados.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Antes da publicação e entrada em vigor da norma regulamentadora 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados, pelo Ministério do Trabalho e Emprego em 27 de dezembro de 2006, a norma regulamentadora 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, a norma regulamentadora 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário, a norma regulamentadora 30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário, a norma regulamentadora 10 – Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade, a norma regulamentadora 31 – Segurança e Saúde no Trabalho de Agricultura,

Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura e, mais adiante a publicação das NBR 14606 e NBR 14787 pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas era o que se tinha disponível no Brasil acerca das diretrizes a serem praticadas para a implantação do sistema de gestão dos riscos em espaços confinados. Infelizmente, pela pequena quantidade de diretrizes impostas pelas normas regulamentadoras a pouco citadas e pelo fato de as NBR não possuírem força de lei, muitos foram os acidentes registrados em atividades desempenhadas neste tipo de ambiente (GARCIA; NETTO, 2013).

A norma regulamentadora 33 ganhou grande importância quando da publicação do seu texto, pois trouxe uma série de diretrizes de cunho obrigatório a serem praticadas para a prevenção de acidentes nas atividades desenvolvidas em espaços confinados, tanto é verdade que em um dos seus subitens determina que todos os estabelecimentos que possuam espaços confinados devem observar de forma complementar as orientações contidas nas NBR 14606 e NBR 14787 (NR 33, 2006).

Por mais que a NBR 14787 tenha sido cancelada no ano de 2015, é importante destacar que as orientações nela contidas foram de grande relevância para alavancar os sistemas e medidas de controle para a prevenção de acidentes em espaços confinados que hoje existem no país. Ainda no tocante a este tema, no ano de 2017 a ABNT publicou a NBR 16577 para substituir a NBR 14787, buscou-se com essa nova norma definir padrões mais atualizados a serem praticados para o controle de riscos em atividades desempenhadas em espaços confinados (ABNT, 2017).

Para implantação de um sistema de gestão de segurança eficaz em uma determinada empresa que possua espaços confinados, não somente deve-se conhecer e aplicar a norma regulamentadora 33 e demais NBR disponíveis no país, como é necessário também entender a dinâmica e os riscos oriundos deste tipo de ambiente e as implicações a este inter-relacionadas. A fim de contribuir para o conhecimento daqueles que se encontram a frente das organizações e, que são possuidores das atribuições de idealizar e implantar procedimentos que regulem as atividades em espaços confinados, a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de

Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), órgão do Governo Federal responsável pelo desenvolvimento de pesquisas na área de segurança e medicina do trabalho, elaborou e publicou manuais destinados a melhorar o entendimento quanto aos temas relacionados aos trabalhos em espaços confinados. Dentre as principais publicações destacam-se o “Guia Técnico da NR 33”, publicado no ano de 2013 e “Espaço Confinado – Livreto do Trabalhador”, publicado no ano de 2009.

Ainda hoje com tantas literaturas e normas publicadas no país, não é difícil elencar atividades que são desenvolvidas em ambientes hostis e, cuja exposição dos colaboradores a riscos de explosões, incêndios e intoxicações aumenta devido à presença de gases e vapores inflamáveis, além de contaminantes tóxicos. Devido a estas condições, especialistas que atuam a frente de organizações que se dedicam a estudar as características destes tipos de ambientes, vem desenvolvendo novas técnicas e procedimentos que sejam capazes de prevenir a ocorrência de acidentes em atividades desenvolvidas em espaços confinados (CARDOSO, 2019).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Esta investigação é do tipo pesquisa descritiva de estudo de caso, segundo Gil (2008, p. 28) “as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. São também as mais solicitadas por organizações como instituições educacionais, empresas comerciais, partidos políticos etc.”

Buscou-se estudar o sistema de gestão de riscos dos espaços confinados implantado na usina hidroelétrica de Mascarenhas, utilizando-se de recursos tais como, consulta dos arquivos técnicos do empreendimento estudado, visitas técnicas para obtenção de dados através de entrevistas e pesquisas em sites oficiais do empreendedor.

Durante o estudo do sistema de gestão dos espaços confinados da usina hidroelétrica de Mascarenhas, buscou-se identificar as práticas existentes no referido

empreendimento para a confirmação da aplicação das principais exigências mencionadas nas normas regulamentadoras aplicáveis para garantia da saúde e segurança dos indivíduos que ingressam em espaços confinados para execução de atividades destinadas a operação e manutenção.

### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

Usina Hidroelétrica Mascarenhas, instalada no Rio Doce, na cidade de Baixo Guandu – ES, com os dados técnicos conforme quadro 1.

**Quadro 1** – Informações gerais UHE Mascarenhas

Potência Instalada	198 MW
Capacidade total do reservatório	24.431.000 m <sup>3</sup>
Coordenadas geográficas	Latitude 19°30'24,21" / Longitude 40°55'36"

**Fonte:** Próprio Autor (2019)

Nas figuras 01 e 02 há possibilidade de identificar a vista da crista da barragem e do reservatório da UHE Mascarenhas, e foto de satélite respectivamente.

**Figura 1:** Vista da crista da barragem e vertedouro, margem esquerda da UHE Mascarenhas



**Fonte:** web site empreendedor (2019)

**Figura 2:** Vista aérea do reservatório da UHE Mascarenhas



Fonte: Google Earth (2019).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. MAPEAMENTO E RECONHECIMENTO DOS ESPAÇOS CONFINADOS

O mapeamento e reconhecimento dos espaços confinados da UHE Mascarenhas deu-se através das determinações impostas pela norma regulamentadora 33 e orientações contidas em demais normas técnicas relacionadas ao tema.

Para a fase de mapeamento e reconhecimento dos espaços confinados na UHE Mascarenhas, criou-se uma equipe multidisciplinar formada por representantes das áreas de segurança do trabalho, manutenção, operação, meio ambiente e CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes que atuam no empreendimento. A equipe multidisciplinar criada avaliou os ambientes existentes em todo o empreendimento utilizando-se de documentações técnicas, tais como plantas e desenhos de máquinas e equipamentos e de demais áreas construídas, realizou-se ainda visitas técnicas de campo para coleta e confirmação de dados e entrevistas com membros de equipes próprias e contratadas.

Além da norma regulamentadora 33, demais literaturas relacionadas ao tema foram utilizadas para classificação e reconhecimento dos espaços confinados na UHE Mascarenhas.

Após confrontar todas as informações levantadas, o grupo multidisciplinar reconheceu e registrou um total de 78 espaços confinados na UHE Mascarenhas. No quadro 2, apresenta-se a quantidade de espaços confinados mapeados no empreendimento.

**Quadro 2 – Espaços confinados na UHE Mascarenhas**

<b>Setor</b>	<b>Quantidade de espaços confinados</b>
1º Andar – Elevação 26,00	4
2º Andar – Elevação 31,80	1
3º Andar – Elevação 37,00	14
4º Andar – Elevação 41,00	32
5º Andar – Elevação 45,85	6
6º Andar – Elevação 49,60	5
Área Externa (Montante e Jusante)	16
<b>Total</b>	<b>78</b>

**Fonte:** Próprio Autor (2019)

#### 4.2. INVENTÁRIO DOS ESPAÇOS CONFINADOS E SINALIZAÇÃO

Para elaboração do inventário dos espaços confinados na UHE Mascarenhas, formalizou-se o responsável técnico para o cumprimento da norma regulamentadora 33, que em conjunto com a equipe multidisciplinar conduziu as ações destinadas a construção do documento.

No inventário dos espaços confinados da UHE Mascarenhas, cada ambiente assim classificado teve uma ficha de cadastro preenchida e numerada sequencialmente. Na figura 3, é possível identificar os itens constantes na ficha de cadastro.



**Figura 3:** Modelo de ficha cadastral dos espaços confinados da UHE Mascarenhas.

ESPAÇO CONFINADO Nº 01	
1. Localização:	
2. Tipo do Espaço Confinado:	
3. Descrição do Espaço Confinado:	
4. Quantidade de bocas de visita, modelo, posição e diâmetro de cada:	
5. Foto do local e do acesso de entrada e saída:	
6. Motivos da entrada no Espaço Confinado:	
7. Periodicidade de Entrada no Espaço Confinado:	
8. Duração de trabalho no local:	
9. Quantidade de trabalhadores que entram no local:	
10. Tipo de produto interno:	
11. Risco interno e externo:	
12. Métodos para eliminar / controlar os riscos no local de trabalho:	
13. Tipo de trabalho a ser executado no local que pode gerar riscos:	
14. Procedimento de medição atmosférica:	
15. Procedimento de Ventilação / Exaustão:	
16. Procedimentos de trava, bloqueio e sinalização:	
17. Tipo de equipamento / ferramenta a utilizar no local:	
18. Tipo de EPIS / EPCs a utilizar no local:	
19. Tipos de ancoragem:	
20. Técnica de entrada e saída dos trabalhadores:	
21. Espaço confinado com permissão de entrada / sem permissão de entrada:	
22. Espaço confinado com vigia / sem vigia:	
23. Equipe de resgate em Stand-by / Posto de Trabalho:	
24. Plano de emergência e resgate:	
25. Equipe de resgate:	
26. Tipos de equipamentos para o resgate:	

Fonte: SESMT Energest (2019).

Cópias controladas do inventário dos espaços confinados são disponibilizadas para a consulta dos colaboradores. O controle de distribuição e revisão do documento garante que somente documentos atualizados circulem pelas áreas.

Os espaços confinados da UHE Mascarenhas receberam placas de sinalização permanente, junto à entrada, conforme determinação imposta pela norma regulamentadora 33, Anexo I. As placas de sinalização receberam numeração sequencial de acordo com a ficha de cadastro constante no inventário dos espaços confinados elaborado para o empreendimento. Tal medida permite aos colaboradores que executam atividades em espaços confinados identificarem, a qualquer momento, em qual espaço confinado estarão por adentrar e assim consultarem quais as medidas de controle deverão ser aplicadas para controle e mitigação dos riscos. Na figura 4, é possível verificar o modelo de sinalização aplicado.

**Figura 4:** Sinalização de espaço confinado aplicado na UHE Mascarenhas.



Fonte: SESMT Energest (2019)

#### 4.3. CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DE EQUIPES

As equipes que atuam em espaços confinados na UHE Mascarenhas, recebem treinamentos de capacitação conforme determinação da norma regulamentadora 33, onde para atendimento da legislação foi implantado um cronograma de treinamentos anual, cujo desdobramento das ações planejadas é acompanhado mensalmente pela alta direção responsável pela manutenção e operação do referido empreendimento. Todos os colaboradores do quadro próprio da UHE Mascarenhas foram capacitados com o treinamento de supervisor de entrada em espaço confinado, com carga horária de 40 horas. Os demais colaboradores de empresas contratadas recebem capacitação em treinamentos com carga horária de 16 horas para atuarem como vigias e /ou trabalhadores autorizados. Ao término dos treinamentos, certificados são emitidos em duas vias, onde uma via é arquivada no prontuário do colaborador e uma via entregue ao mesmo. Durante a realização dos treinamentos destinados a capacitação das equipes da UHE Mascarenhas, utilizou-se o emprego do simulador de espaços confinados, equipamento este que permite a simulação de diversos cenários que existem ou que podem surgir na referida unidade. Nas figuras 5 e 6 é possível visualizar a equipe fazendo uso do simulador durante a realização do treinamento de capacitação.

**Figura 5:** Simulador utilizado para da equipe da UHE Mascarenhas.



Fonte: Próprio Autor (2016).

**Figura 6:** Integrante da equipe durante a utilização do simulador na UHE Mascarenhas.



Fonte: Próprio Autor (2016)

Visando certificar-se de que o conteúdo programático dos treinamentos fora devidamente absorvido pelos integrantes das equipes, avaliação de eficácia é realizada pela área de segurança do trabalho responsável pela UHE Mascarenhas, onde inspeções de campo são realizadas periodicamente e registro realizado em formulário específico. Caso identifique-se desvios durante a execução dos trabalhos em espaços confinados, os integrantes são submetidos a reciclagens. No entanto, vale destacar que durante a coleta de dados para construção deste artigo, não foram identificadas situações que exigissem a aplicação de reciclagens em virtude de desvios, ao contrário, todas as avaliações de eficácia disponibilizadas registravam que os treinamentos foram considerados satisfatórios.

Somente a aplicação dos treinamentos não é suficiente para autorização dos integrantes das equipes, desta forma, para que os colaboradores sejam considerados autorizados, uma série de outros requisitos são exigidos e verificados pela equipe de segurança do trabalho local. Dentre os documentos aplicáveis para atendimento dos procedimentos implantados na UHE Mascarenhas e que são destinados à gestão dos riscos em espaços confinados, encontra-se a obrigatoriedade de apresentação do PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, onde deve constar a sistemática de avaliação da saúde dos colaboradores que desempenham atividades neste tipo de ambiente e, apresentação do ASO – Atestado de Saúde Ocupacional, contendo o registro dos exames complementares realizados e anotação de aptidão para trabalho em espaços confinados. Outro documento verificado pela área de segurança do trabalho é a ficha de registro de entrega de EPI – Equipamentos de Proteção Individual, que deverá estar em consonância com o PPRA – Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais e com o inventário dos espaços confinados do empreendimento.

Após a confirmação do cumprimento dos itens acima mencionados, anuência formal é emitida pela gerência responsável pela UHE Mascarenhas, onde o colaborador recebe por escrito a sua autorização para trabalhos em espaços confinados, sendo uma cópia deste documento arquivada no prontuário do colaborador. A fim de identificar quais os integrantes das equipes possuem autorizações para realização de trabalhos em espaços confinados e a abrangência de suas autorizações, cartão contendo informações acerca da vigência dos treinamentos e exames médicos são entregues a força de trabalho. Na figura 7, pode-se visualizar o modelo do cartão de identificação utilizado.

**Figura 7:** Modelo de cartão de autorização utilizado na UHE Mascarenhas

Cartão de Autorização			Treinamentos	Data do treinamento e validade		
NOME:		FOTO	ASO NR-07			
MATRICULA:			SEP			
FUNÇÃO:			NR-12			
EMPRESA:			BRIGADA DE INCÊNDIO			
Orientações básicas de segurança			NR-33			
- EPI o uso é obrigatório		Espaço Confinado	NR-35			
- Atividade só inicie com PTE e APR			Capacitação:	PONTE ROLANTE E SIMILARES		
- Participe sempre dos DSS		SUP. DE ENTRADA	NR 06			
- Respeite as regras de trânsito						
- Respeite o meio ambiente						

Frente Verso

**Fonte:** SESMT Energest (2019)

#### 4.4. LIBERAÇÃO, EXECUÇÃO E ENCERRAMENTO DAS FRENTES DE TRABALHO

Todos os trabalhos realizados em espaços confinados na UHE Mascarenhas somente são liberados mediante o cumprimento de etapas que são determinadas por procedimentos. Para garantir que todos os integrantes das equipes de trabalho tenham conhecimento dos riscos existentes na instalação como um todo, treinamento de integração de segurança, saúde, meio ambiente e qualidade são aplicados a toda força de trabalho. Durante a aplicação do treinamento de integração, instruções de trabalho, regras de conduta, perigos e riscos, aspectos e impactos, procedimentos de emergência e fluxos de comunicação de anomalias são repassadas aos colaboradores e registro realizado através de listas de presença. Nenhum colaborador encontra-se liberado para trabalhos em espaços confinados até que seja confirmada a abrangência de sua autorização e que este tenha recebido o treinamento de integração.

Após validação das etapas acima descritas pela área de segurança do trabalho local, encaminha-se para área de operação da UHE Mascarenhas a relação de

integrantes das equipes que se encontram autorizados para solicitação de permissões de trabalho em espaços confinados.

Para o início dos trabalhos em espaços confinados, licenças de trabalho são emitidas pela área de operação que, somente, emite a PTE – Permissão de Trabalho Especial, após a confirmação da realização de elaboração de APR – Análise Preliminar de Risco pela equipe executante dos serviços e que o referido documento possua a assinatura de todos os envolvidos na atividade a ser executada. Durante a elaboração da PTE, verifica-se a disponibilidade de EPI para os colaboradores, a existência e implementação de EPC na frente de trabalho, se a quantidade de integrantes da equipe é suficiente para a execução dos serviços, funcionalidade dos dispositivos de comunicação, disponibilidade de equipamentos de resgate, a aplicação de dispositivos de bloqueio de energias perigosas, o monitoramento da atmosfera e a necessidade de emprego de ventilação forçada para retirada de contaminantes e renovação do ar no interior do espaço confinado. Caso algum desvio seja identificado no instante da emissão da PTE, ou durante a realização dos serviços, a frente de trabalho é paralisada e os responsáveis da instalação são comunicados para que possam rever os procedimentos e aplicarem medidas de controle e mitigação dos riscos.

Ao executar os serviços realiza-se, constantemente, o monitoramento da atmosfera no interior do espaço confinado, sendo o registro das leituras anotado no corpo da PTE que possui um campo destinado a esta informação. Ainda no que se refere ao monitoramento da atmosfera, são utilizados detectores de gases devidamente calibrados e cujos laudos de calibração encontram-se disponíveis na instalação. Realiza-se o controle da calibração dos detectores de gases da UHE Mascarenhas através de plano de manutenção criado no software SAP-R3, onde ordens de manutenção são emitidas conforme periodicidade estabelecida para este tipo de equipamento.

Quando da conclusão dos serviços nos espaços confinados, a PTE é novamente utilizada para conferência das condições da frente de trabalho e, uma vez, constatada a inexistência de desvios que possam potencial para comprometimento da segurança dos colaboradores e instalações, o documento é

encerrado e arquivado conforme tabela de temporalidade constante no procedimento elaborado para trabalhos em espaços confinados.

#### 4.5. PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA E EXERCÍCIOS SIMULADOS

Durante o levantamento e coleta de dados para elaboração deste estudo, identificou-se a existência de plano de atendimento à emergência elaborado para a UHE Mascarenhas. No documento constam diversos cenários de emergência que podem surgir no empreendimento em virtude de suas características de construção, operação e manutenção. No quadro 3 encontram-se relacionados os cenários de emergência mapeados para a instalação.

Para cada cenário previsto no plano de atendimento a emergência da UHE Mascarenhas, construiu-se um fluxo a ser seguido pela força de trabalho caso o cenário em questão seja desencadeado. Regularmente o plano de atendimento a emergência da instalação é submetido a revisão, onde adequações são realizadas e divulgadas para as equipes que laboram na instalação.

Buscando-se garantir que todos os colaboradores estejam preparados para atuarem em situações emergenciais, criou-se um cronograma destinado a realização dos exercícios simulados. O cronograma de exercícios simulados prevê que todos os cenários descritos sejam realizados dentro de uma janela de dois anos, no entanto, para que se possa cumprir as exigências legais, os cenários de acidentes em espaços confinados e acidentes com trabalho em altura são realizados anualmente.

**Quadro 3 – Relação dos cenários de emergência na UHE Mascarenhas**

---

1. Rompimento de barragem
  2. Rompimento de dique
  3. Inundação da casa de força
  4. Incêndio nas instalações dos equipamentos do SEP
  5. Incêndio nas áreas de apoio, barragem e mata ciliar
  6. Invasão na área da usina
  7. Vazamento de produtos químicos
  8. Queda em curso d'água
  9. Acidente com animais, incluindo peçonhentos
  10. Mortandade de peixes
  11. Acidente com elevador
  12. Acidente com veículos e embarcações (Exceto em vias públicas)
  13. Acidente com veículos de transporte
  14. Acidente com trabalho em altura
  15. Acidente em espaço confinado
  16. Acidente em atividades de mergulho
  17. Acidente com trabalho em eletricidade
- 

**Fonte:** Próprio Autor (2019)

Ainda no que se refere aos exercícios simulados, a área de segurança do trabalho local em conjunto com os integrantes da CIPA identificaram no mercado itens que pudessem ser utilizados durante a realização dos exercícios simulados para garantir a simulação de cenários de emergência o mais próximo possível da realidade. Dentre os equipamentos adquiridos pelo empreendedor, encontra-se a aquisição de um manequim, cujas dimensões e peso se aproximam de um ser humano e, segundo o relato dos colaboradores, o emprego deste recurso durante os exercícios simulados trouxe maior tranquilidade para o treinamento, uma vez, que permitiu ter uma avaliação mais assertiva das dificuldades e pontos de melhoria quando da simulação de cenários de acidentes em espaços confinados. O manequim sendo utilizado durante a realização de exercício simulado na UHE Mascarenhas pode se observado na figura 8.



**Figura 8:** Uso de manequim durante exercício simulado.



Fonte: Próprio Autor (2019)

## 5 CONCLUSÃO

Após o estudo realizado do sistema de gestão de riscos em espaço confinados implementado na usina hidroelétrica Mascarenhas, pode-se observar o quão difícil é a aplicação da norma regulamentadora 33, uma vez, que exige uma grande mobilização de recursos financeiros e intelectual por parte daqueles que se encontram a frente dos trabalhos de mapeamento, reconhecimento e elaboração da sistemática de controle aplicada no empreendimento a fim de se buscar a prevenção de acidentes nos ambientes preconizados pela referida norma regulamentadora.

Durante a verificação dos materiais disponibilizados pelo SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho da Energest S.A e visitas realizadas na UHE Mascarenhas constatou-se que o empregador tem conseguido aplicar as atribuições a ele determinadas pela norma regulamentadora 33 e, que vem mantendo o sistema de gestão de riscos em espaços confinados ao longo dos últimos anos.

Evidenciou-se ainda, que o sistema de gestão de riscos em espaços confinados atende plenamente ao disposto na norma regulamentadora 33, uma vez, que procedimentos são elaborados e revisados anualmente, programação de treinamentos destinados a capacitação da força de trabalho realizados e

acompanhados pela alta direção da Energest S.A, cronograma de simulados de emergência planejado e executado continuamente, bem como, a busca constante por novas tecnologias que permitam um ganho de performance quando do desdobramento das ações destinadas ao aprendizado em exercícios simulados. Outro ponto a destacar é a forma como se controla as documentações de colaboradores do quadro próprio e colaboradores contratados, onde avaliação do cumprimento de demais normas regulamentadoras e suas inter-relações são observadas, visando a garantia da saúde e segurança de todos que necessitam ingressar nos espaços confinados existentes na usina hidrelétrica Mascarenhas.

Por fim e não menos importante, evidenciou-se a preocupação com a aquisição de EPI – Equipamentos de Proteção Individual e EPC – Equipamentos de Proteção Coletiva para que possam ser disponibilizados a todos os integrantes das equipes que laboram no empreendimento estudado, não só a disponibilização destes materiais foi um ponto de destaque, mas também a preocupação quanto à forma de controle e manutenção destes.

Diante de tais constatações fica evidente que o sistema de gestão de riscos em espaços confinados implementado na UHE Mascarenhas, foi elaborado visando atender as determinações impostas pela norma regulamentadora 33 e, que se baseou nos demais conceitos de prevenção de acidentes, pois o referido empreendimento é detentor da certificação OHSAS 18001.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16577: **Espaço confinado**: Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Rio de Janeiro, 2017.

BREVIOLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene Ocupacional**: Agentes biológicos, químicos e físicos. 7. ed. São Paulo. SENAC São Paulo, 2014.

CARDOSO, Marlon Sene. Estudo de Caso na Aplicação da NR 33 na Construção do Túnel da Central de Geração Hidrelétrica Aparecida. **Repositórios de Relatórios-Engenharia de Produção**, N. 2, 2016.

CARDOSO, R. Trabalho em galerias subterrâneas: Atividades em instalações e manutenções de serviços básicos ocorrem em espaços confinados complexos exigindo procedimentos seguros. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, p. 32 – 46, 2019.

DA LUZ, Leandro Vinícius et al. Espaço confinado e a Norma Regulamentadora-33: estudo de caso em um silo armazenador de grãos no município de Ibirubá-RS. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 19, n. 1, p. 141-154, 2018.

DE OLIVEIRA, Valdir da Cruz et al. **Análise das etapas de implantação da NR33– espaços confinados, em uma cooperativa agroindustrial.**

GANDINI, Cristian Augusto. **Treinamentos obrigatórios para trabalhos de manutenção em pequenas centrais hidrelétricas com base nas normas regulamentadoras**, 2015.

GARCIA, Sérgio Augusto Letizia; NETO, Francisco Kulcsar. **Guia técnico da NR 33**. Brasília. Fundacentro, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

HONORATO, Débora Fernanda. **Levantamento e sugestão das etapas de implantação da NR 33 em uma unidade de processamento e moagem de trigo**, 2012.

LEMOS, Paulo Ricardo Matielo. **Espaços confinados: reconhecimento dos riscos característicos para a prevenção de acidentes**, 2017.

NETO, Francisco Kulcsar; POSSEBON, José; AMARAL, Norma Conceição do. **Espaços confinados: Livreto do trabalhador**. São Paulo. Fundacentro, 2019.

NR-33 **Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. 2019. Disponível em: <[www.enit.trabalho.gov.br](http://www.enit.trabalho.gov.br)>. Acesso em: 30/11/2019.

OLIVEIRA, Celso Luís de. **A teoria que a pratica ensinou: dicas práticas para implantação e/ou implementação SGSST**. 1. ed. São Paulo. CIPA FM Publicações, 2013.

PEIXOTO, Sandra Cadore; GRUTZMACHER, Arthur Gustavo; SOLNER, Tiago Barboza Baldez. Análise do trabalho em espaço confinado: descontaminação e manutenção de caminhão tanque. **Revista Monografias Ambientais**, v. 17, p. 6, 2018.

PIATTELLI, Bianca Barreto. **Segurança e saúde em espaços confinados à luz da NR33**, 2013.

SANTOS, Marcelo Lino dos; CARVALHO, Priscila da Silva. **Proposta de controle e monitoramento de um espaço confinado projetado para treinamento de NR-33**, 2016.

SOARES, Pedro Henrique. **Diagnóstico e proposta de gestão de espaço confinado em um terminal de grãos**, 2016.