



Eletrobras
Eletronuclear

Relatório Técnico

CLASSE

1

Nº

BP-U-UAS-200032

ASSUNTO/MOTIVO

Modificações relevantes em relação ao projeto apresentado no Relatório Ambiental Simplificado- RAS da UAS, revisão 1, em maio 2019

PÁGINA

1/10

LOCAL/DATE

Rio, 08/11 /2020

REDATOR

Bruno Estanqueira Pinho

U.O./TEL.

SE.T/7938

REFERÊNCIA

UAS

CÓDIGO ARQUIVO

Nº DE PÁGINAS

10

ANEXOS 0

0

Para ser providenciado
Para conhecimento
prazos

RESUMO

Este relatório apresenta as modificações relevantes em relação ao projeto da UAS (Unidade de Armazenamento Complementar a Seco da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto - CNAAA) apresentado no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) revisão 1, encaminhado ao IBAMA em maio de 2019.

Estas modificações consistem na definição da área para a concretagem dos HI-STORMs (módulos de armazenamento de combustível usado), localizado ao lado do almoxarifado e na retificação da necessidade do uso de gás p-10, que foi previsto no início do projeto e não mais será utilizado, em função do modelo do portal de monitoração de pessoal da guarita da UAS não utilizar o gás para o seu funcionamento.

ASSINATURAS

REV.

DATA

PÁG.

VERIFICADO/
APROVADO

BRUNO ESTANQUEIRA PINHO

HEITOR HITOSHI / LÚCIO FERRARI

AUTOR

VERIFICADO/APROVADO

DISTRIBUIÇÃO (QUANDO FOR ENCAMINHADO SOMENTE O SUMÁRIO PARA CONHECIMENTO COLOCAR "PC")

SG.T; SC.O; ACS.T; DPR.O; DPE.T; ALI.T;



Liberado eletronicamente por:
SE.T - LÚCIO DIAS B. FERRARI
09/11/2020

SUMÁRIO

Relatório Técnico	1
1. Objetivo.....	4
2. Modificações relevantes no projeto da UAS.....	4
2.1. Área de concretagem do HI-STORM	4
2.1.1. Caracterização e Localização da área de concretagem dos HI-STORMs.....	5
2.1.2. Processo de concretagem dos HI-STORMs	7
2.2. Cancelamento do uso do gás p-10.....	8
3. Conclusões.....	9
4. Referências.....	10

Lista de Figuras

Figura 1 – Layout da UAS com a inclusão da área de Concretagem.

Figura 2 – Localização da UAS, no sítio da CNAAA

Figura 3 – Layout da área de concretagem

Figura 4 – Conjunto de fotos ilustrativas de uma operação de concretagem de HISTORMs executado pela Holtec International.

Figura 5- Foto do portal de monitoração de pessoal da guarita da UAS. Modelo GEM-5, da Mirion Technologies [3].

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Coordenadas dos vértices da área de concretagem

1. Objetivo

Atender à condição geral 1.3 da LI Nº 1310/2019 da UAS que determina que qualquer alteração das especificações do projeto deverá ser precedida da anuência do IBAMA.

Desta forma este relatório tem por objetivo registrar e esclarecer as alterações de projeto relevantes da UAS, com informações adicionais, para:

- ✓ A localização da área destinada ao processo de preenchimento com concreto para a finalização de fabricação dos cascos de armazenamento (HI-STORM) de Elementos Combustíveis Irrradiados (ECIs), ao lado do almoxarifado da UAS, na CNAAA.
- ✓ Retificar o projeto apresentado no RAS em relação à necessidade de gás P-10 conforme primeira versão enviada em 2018, com o cancelamento da necessidade deste gás em função da não utilização do mesmo no modelo de portal de monitoração pessoal, que será utilizado na guarita da UAS, que conta com processo de detecção por cintilação, modelo "Gama Exit Monitor – GEM-5" da Mirion Technologies.

2. Modificações relevantes no projeto da UAS

2.1. Área de concretagem do HI-STORM

O sistema de armazenamento a seco de ECIs é constituído dos dispositivos principais: "Canister" (denominados MPC), Casco de Transferência e Casco de Armazenamento.

Os "Canisters" são vasos em aço austenítico destinados a receber os ECIs que estão armazenados nas piscinas de combustíveis irradiados das usinas de Angra 1 e Angra 2. Os MPCs garantem o confinamento e subcriticalidade dos ECIs, mas não são projetados para conferir proteção radiológica nem resistência estrutural.

Assim, para permitir a retirada do MPC carregado com ECIs, a partir das piscinas de combustíveis irradiados das usinas, é utilizado o Casco de Transferência (denominado HI-TRAC), onde o MPC é inserido no seu interior. O HI-TRAC também é um vaso em aço carbono, mas dimensionado tanto para a proteção radiológica quanto para a integridade estrutural.

Fora das usinas, o MPC carregado com ECIs, é retirado do HI-TRAC e transferido para o interior do Casco de Armazenamento (denominado HI-STORM). O HI-STORM é um módulo de armazenamento de MPC, com parede em aço carbono e com concreto de alta densidade no seu interior entre as duas

paredes. O aço carbono confere a sua integridade estrutural e o concreto, a blindagem radiológica. Os HI-STORMs contendo MPCs, que, por conseguinte carregam os ECIs, são os cascos a serem armazenados na UAS.

O casco propriamente dito do HI-STORM, em aço carbono, é fabricado em instalação fabril fora da CNAAA, em fábrica do mercado brasileiro. Concluída a fabricação das partes em aço carbono, o HI-STORM é preenchido com concreto de alta densidade, concluindo-se o processo de fabricação do mesmo.

Na época de elaboração do RAS e seu Adendo, o local deste preenchimento com concreto, ainda estava indefinido, uma vez que ainda estava em estudos onde seria realizada a concretagem pela HOLTEC.

Após estudos e análise de logística, a HOLTEC definiu que o preenchimento dos HI-STORMs com concreto de alta densidade será realizado na CNAAA, ao lado do almoxarifado, conforme figura 1 a seguir.

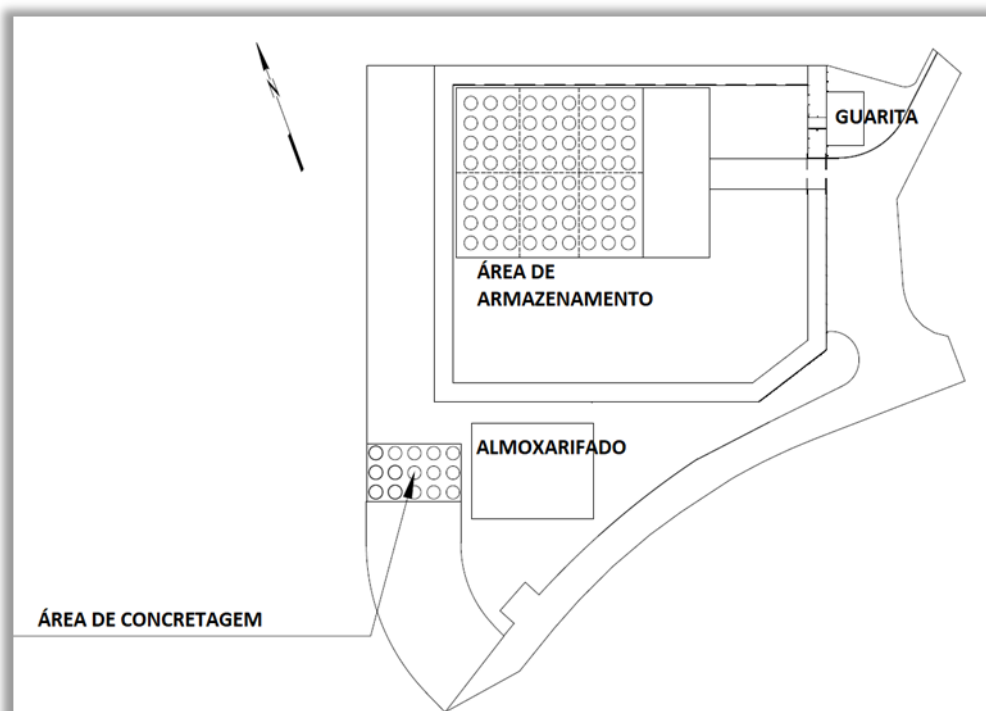


Figura 1 – Layout da UAS com a inclusão da área de Concretagem.

(Fonte: Sondotecnica, desenho nº VJ-U-UAS-006021– STRUCTURE CONCRETE FABRICATION PAD FORMWORK AND REINFORCEMENT” [2])

2.1.1. Caracterização e Localização da área de concretagem dos HI-STORMs

Área de concretagem dos módulos de armazenamento dos HI-STORM ocupa uma área total de 495m², com dimensões de 18m x 27,5m, localizada na posição sudoeste da UAS (do lado esquerdo do Almoxarifado), externo às cercas da UAS, e situa-se próximo à laje de armazenamento dos HI-STORMs. Nesta área será realizado o processo de preenchimento com concreto de alta

densidade dos "HI-STORM". Este concreto tem por objetivo a adequação da blindagem dos HI-STORMs para recebimentos dos Elementos Combustíveis Irrradiados. Esta área está demarcada em azul, de forma esquemática, na figura 02.

A área de concretagem é projetada para o posicionamento e concretagem de 15 HI-STORMs.

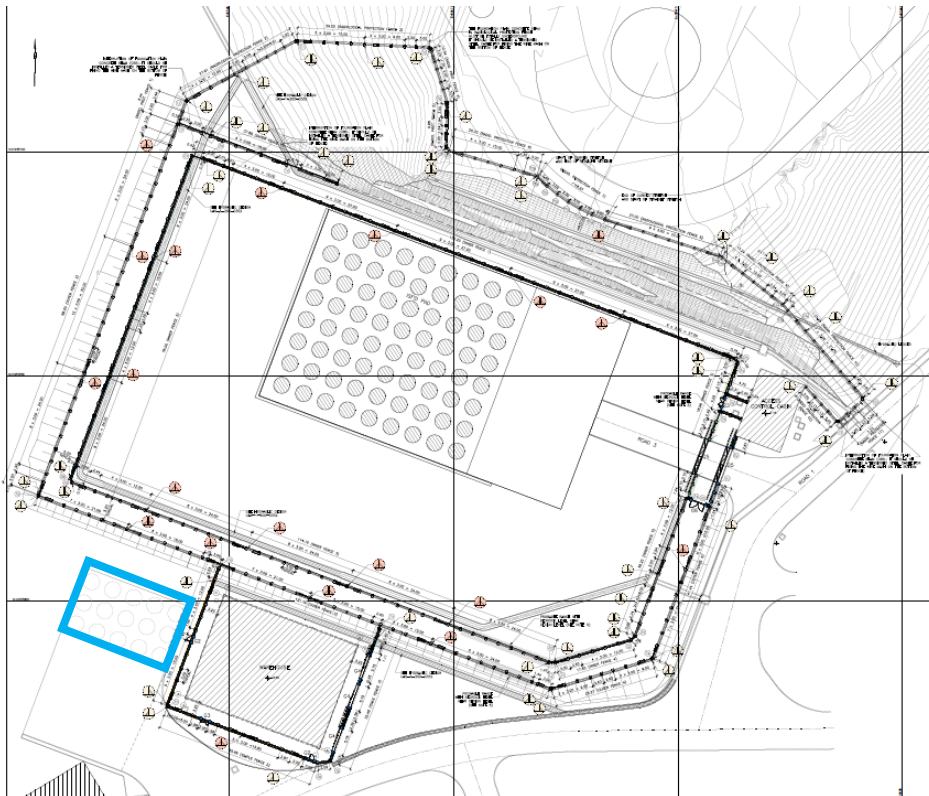


Figura 2 – Localização da área de concretagem do HI-STORM na UAS, no sítio da CNAAA em azul. Adaptado [3]

A área de concretagem é delimitada pelas coordenadas conforme tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Coordenadas dos vértices da área de concretagem

COORDENADAS UTM (Universal Transverse Mercator) SIRGAS 2000	
N	E
7455611	554617
7455601	554642
7455594	554610
7455585	554636

A figura 3 a seguir mostra o layout da área de concretagem.

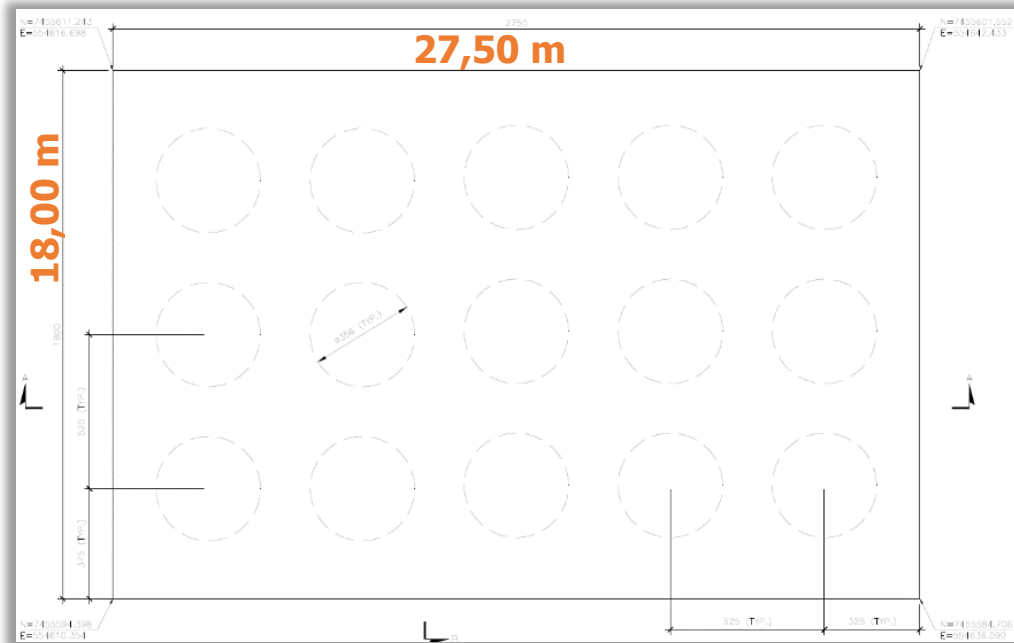


Figura 3 – Layout da área de concretagem

(Fonte: Sondotecnica, 2019, Adaptado do desenho " (VJ-U-UAS-006021) – STRUCTURE CONCRETE FABRICATION PAD FORMWORK AND REINFORCEMENT" [2])

2.1.2. Processo de concretagem dos HI-STORMs

Para a fabricação do concreto dos HI-STORMs será utilizada a mesma central de concreto utilizada atualmente para a UAS. O concreto utilizado será um concreto de alta densidade.

O concreto de alta densidade utilizado se destaca pelo uso de agregado de alta densidade. O agregado escolhido e testado para utilização nos HI-STORMs da Eletronuclear é a Hematita. A quantidade aproximada de concreto para cada HISTORM, incluindo as tampas, é de 34 m³, com cerca de 4.000kg/m³ de densidade.

Os resíduos provenientes da concretagem dos HI-STORMs serão de Classe II (resíduos não perigosos). Segundo a Holtec Internacional, o volume previsto de resíduos gerados é de 1530L, que deverá ser gerado a cada batelada de concretagem de HI-STORMs de 5 em 5 anos. O volume excedente deste processo poderá ser parcialmente reaproveitado em algum local pré-estabelecido da Eletronuclear.

Na figura 4 é reunido um conjunto de fotos de uma operação real de enchimento do casco de armazenamento com concreto de alta densidade executada pela Holtec Internacional.



Figura 4 – Conjunto de fotos ilustrativas de uma operação de concretagem de HI-STORMs executado pela Holtec.

2.2. Cancelamento do uso do gás p-10

O gás p-10 (mistura gasosa conhecida como "P10", de composição (em fração molar) 10% Metano e 90% Argônio) é apenas utilizado nos portais internos das usinas de Angra 1 e 2. Nas das guaritas de cada usina, os portais são de modelo de passagem, onde o p-10 não é utilizado, assim como não será na UAS, pois utiliza detectores cintiladores que não necessitam do p-10 para o seu funcionamento.

Desta forma, se faz necessário retificar que não haverá gás p-10 para uso do portal e nem em nenhum equipamento da guarita da UAS, removendo-

se este o p-10 da lista de insumos, eliminando-se também a necessidade de avaliação de riscos devido à existência do gás, pois o mesmo é inflamável.

O modelo que será utilizado é o GEM5 "GammaExit Monitor" conforme folha de dados, que utiliza um detector cintilador para o seu processo de detecção, não necessita do gás p-10 para a medição. A seguir foto do portal de monitoração GEM da Mirion Technologies e que será instalado na guarita da UAS para monitoração de pessoa.



Figura 5 - Foto do portal de monitoração de pessoal da guarita da UAS. Modelo GEM-5, da Mirion Technologies [4].

3. Conclusões

A inclusão de área de concretagem no projeto, apesar de ser considerada uma modificação em relação ao escopo inicialmente informado ao IBAMA através do RAS revisão 1, na verdade se trata apenas da definição de uma área para uma atividade que estava prevista de ocorrer, pois é necessária para complementação da blindagem dos HI-STORMs.

A área foi projetada e definida segundo todos os padrões de segurança e ambientais, além de estar em uma área adjacente ao almoxarifado, já antropizada, tornando-se também pátio de armazenagem temporário dos HI-STORMs enquanto aguardam para receber os elementos combustíveis irradiados das usinas nucleares da CNAEA.

A retificação descrita em relação ao gás p-10, com a sua remoção dos insumos considerados, reduz o risco ocupacional da instalação, por se tratar de um gás inflamável. Os portais de monitoração de pessoal que serão utilizados, modelo "Gamma Exit Monitor - GEM-5" da Mirion Technologies, são de última

geração e de acordo com a qualificação necessária para garantir a segurança dos trabalhadores na saída da instalação com alta sensibilidade para detectar quaisquer tipos de contaminação radioativa, mesmo que não seja prevista nenhum tipo de contaminação na instalação.

4. Referências

- [1] Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente, Relatório Ambiental Simplificado (RAS) da Unidade de Armazenamento Complementar a Seco (UAS) de Combustível Irradiado da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, revisão 1, maio de 2019;
- [2] Sondotécnica/Holtec International, STRUCTURE CONCRETE FABRICATION PAD FORMWORK AND REINFORCEMENT, VJ-U-UAS-006021 - UAS-1-200-0824, revisão 02;
- [3] Eletronuclear, Layout Geral da UAS com detalhe de supressão vegetal adicional;
- [4] Mirion Technologies,
https://mirion.s3.amazonaws.com/cms4_mirion/files/pdf/spec-sheets/gem-5-gamma-exit-monitor.pdf?1582561270 , acesso em 23 de outubro de 2020.