



PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PAE UHE Funil

ANEXO 17

Sistema de Comunicação e Alerta por Sirenes

Documento	Rev 0	Rev 1	Rev 2	Rev 3			
PAE	-	-	dez/23	jan/25			
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.						

Revisão 03 – janeiro/2025



1. Introdução

O Plano de Ação de Emergência (PAE) define as ações de controle que devem ser adotadas pelo empreendedor para mitigar riscos e responder, com eficiência, a uma situação de emergência da barragem. Além disso, estabelece os procedimentos que devem ser adotados, visando salvar a vida da população e mitigar os impactos nestas situações.

O sistema de comunicação e alerta da Zona de Autossalvamento (ZAS) refere-se ao meio pelo qual o empreendedor irá se comunicar com a população situada na ZAS da usina, informando-a sobre uma situação de emergência da barragem, para que ela possa iniciar a evacuação, em direção aos pontos de encontro, seguindo as placas de sinalização de rota de fuga.

Deste modo, o sistema de comunicação e alerta é um sistema extremamente importante para o Plano de Ação de Emergência (PAE), uma vez que é ele o responsável por estabelecer a comunicação com a população da Zona de Autossalvamento (ZAS) e notificá-la da emergência da barragem. Somente após essa notificação é que a população iniciará a evacuação em direção aos pontos de encontro, deixando a área de risco.

Por esta razão, inicialmente, foram feitas pesquisas sobre o tema e foram realizadas tratativas diversas com fornecedores e defesas civis, visando identificar o melhor sistema de comunicação e alerta para o caso em questão, levando em consideração as características da região.

Este sistema deve estar preparado para realizar uma comunicação de forma instantânea, direta e global, independente do dia, da hora e das condições climáticas, garantindo uma comunicação efetiva com a população da ZAS.

Além disso, o sistema deve atender aos requisitos técnicos estabelecidos no documento “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, elaborado pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, em 2016.

2. Objetivo

O objetivo principal do sistema de comunicação e alerta por sirenes da usina é estabelecer um canal de comunicação direto, instantâneo e global com a população a jusante da barragem, independente do dia, da hora e das condições climáticas, garantindo uma comunicação efetiva com a população e possibilitando informá-la sobre uma situação de emergência da barragem.

Além disso, este sistema visa comunicar a população de atividades de prevenção a serem realizadas na usina, tais como, simulados, testes, entre outras.

3. Sistema de Comunicação e Alerta por Sirenes

O sistema de comunicação e alerta composto por sirenes é um sistema robusto, seguro e tecnológico.



Plano de Ação de Emergência
UHE Funil
ANEXO 17 – SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR
SIRENES
REVISÃO 03 – 01/2025

Este sistema é composto por torres em aço galvanizado, que variam entre 15 e 20 metros de altura, com cornetas instaladas no topo da torre. Além das cornetas, luzes giroled foram instaladas no topo das torres, emitindo sinal visual também. Estas torres são chamadas de estações remotas (ER).

Para manter a segurança das torres e equipamentos, elas possuem cercamento com telas e concertinas, chapéu chinês antifurto e sistema de alarme contra intrusão, para proteção do gabinete e da área circundante da torre.

A alimentação das torres é através de painéis fotovoltaicos e baterias, que devem garantir autonomia para o sistema.

Além das torres, o sistema possui a Central de Operação Local (COL) e sua redundância (COL-R). Esta central possui toda a operação e controle do sistema, razão pela qual foram implantadas na área da usina, em local fora da mancha de inundação, garantindo a operação do sistema, mesmo na situação de emergência.

Esta central está conectada à sala de controle da usina, através de fibra ótica, onde estão os operadores do empreendimento, que irão monitorar e, se necessário, operar o sistema de comunicação da usina.

O acionamento do sistema pode ser feito na COL e COL-R, na casa de controle da usina ou de qualquer outra usina da Eletrobras Operação Sudeste, já que o sistema se encontra integrado à rede operativa da empresa.

O sistema contempla, ainda, uma torre de transmissão de sinal, para comunicar a COL e COL-R com as estações remotas (ERs), possibilitando o monitoramento e operação do sistema. Esta comunicação é feita através de 2 (dois) canais de rádio em frequências distintas, homologadas junto à ANATEL, possuindo, assim, redundância de comunicação.

A comunicação entre as centrais de operação e as estações remotas são independentes, proporcionando ainda mais segurança para o sistema.

Este sistema foi projetado para cobrir toda a “Área de Cobertura das Sirenes”, com nível de ruído de, no mínimo, 70 dB, atendendo a premissa principal deste projeto, e em plena conformidade com o documento da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, de 2016.

A referida área engloba toda a zona de autossalvamento (ZAS), mais as áreas urbanas de Resende / RJ, mesmo elas estando fora da ZAS, por se tratar de uma área densamente povoada e próximas ao empreendimento. Trata-se de uma definição em prol da segurança da população.

A figura a seguir apresenta a Área de Cobertura das Sirenes, que também é disponibilizada em KMZ.



Figura 1 - Área de cobertura das sirenes, que engloba a ZAS e mais as áreas urbanas de Resende / RJ.

4. Implantação do Sistema de Comunicação e Alerta por Sirenes

A partir do projeto definido e validado junto às defesas civis, foi iniciada a tentativa de implantação do sistema, que seria feita pela empresa contratada em 2022, Construserv.

Para tal, faz-se necessária a autorização e anuência dos proprietários, para implantação das torres. O referido projeto define a locação das torres, de acordo com o estudo acústico, de modo que o sistema cubra toda a área de interesse com os 70 dB.

Uma das premissas do estudo é alocar o máximo de estruturas em áreas públicas, facilitando as tratativas fundiárias, uma vez que também é obrigação e interesse do município a cobertura do sistema sonoro em sua área, por ser uma segurança para a população. Para as áreas privadas, as tratativas fundiárias são feitas diretamente com os proprietários, para obtenção da anuência para implantação das torres.

No entanto, no caso da UHE Funil, apesar de ser uma obrigação do município e uma segurança para a população, as tratativas fundiárias com os municípios de Resende e Itatiaia foram infrutíferas e os municípios não concederam autorização para implantação das torres em suas áreas, o que provocou extrema morosidade na implantação e prejudicou a segurança do sistema, uma vez que inviabilizou a cobertura total da área de interesse, em função das várias realocações de torre necessárias.

Destaca-se que as solicitações de autorização para implantação das torres nas áreas dos municípios de Resende e Itatiaia foram feitas no fim de 2022 e início de 2023. Além disso, as defesas civis dos municípios e a defesa civil estadual do Rio de Janeiro já vinham acompanhando o tema e as definições correlatas desde muito antes, após a publicação da Resolução Normativa ANEEL 696, de dezembro de 2015.



Plano de Ação de Emergência
UHE Funil
ANEXO 17 – SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR
SIRENES
REVISÃO 03 – 01/2025

Sendo assim, havia conhecimento e participação ativa de representantes de ambos os municípios, além de tempo suficiente para um avanço contínuo, conjunto e dentro do prazo regulatório.

Contudo, após inúmeras tentativas junto aos municípios e às defesas civis municipais, o processo não avançou dentro das prefeituras, impondo a necessidade de diversas revisões do projeto, com realocações das estruturas para áreas que fossem possíveis a implantação.

Isso atrasou muito a implantação do sistema e inviabilizou a cobertura total da área de interesse, prejudicando o projeto.

Paralelamente às tratativas fundiárias com os municípios, estavam sendo feitas tratativas fundiárias com os proprietários privados, para implantação das torres em áreas privadas. Após as respectivas anuências, iniciou-se a implantação do sistema, conforme projeto alinhado com as defesas civis.

Previamente ao início da implantação, foi feito um trabalho de divulgação para a população local, informando sobre a atividade a ser executada, bem como sobre a segurança do empreendimento.

A implantação do sistema de comunicação e alerta da usina, nos locais onde foram concedidas as autorizações fundiárias, ocorreu ao longo de 2023 e 2024, dentro do prazo regulatório.

A figura a seguir ilustra a locação da COL e COL-R e das ERs na ZAS.



Figura 2. Col e Estações Remotas na ZAS.

Visando ampliar e facilitar a visualização, a Figura 3 apresenta a COL e COL-R, situadas na área da usina. A Figura 4 apresenta as ERs das áreas urbanas de Resende / RJ



Plano de Ação de Emergência
UHE Funil
ANEXO 17 – SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR
SIRENES
REVISÃO 03 – 01/2025

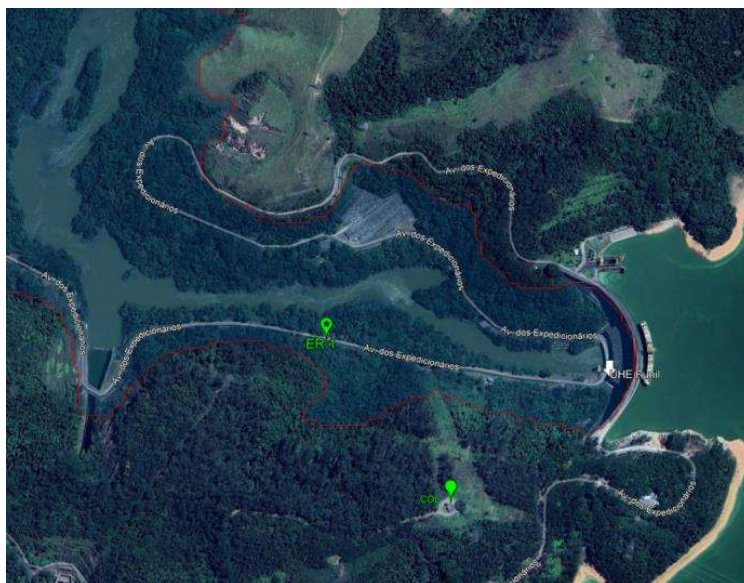


Figura 3 – Localização da COL e COL-R.

A ZAS encontra-se delimitada com uma linha vermelha e a ZSS está delimitada com uma linha azul.

Para a cobertura total da ZAS, com no mínimo 70 dB, foram previstas 19 estações remotas (ER), das quais 3 não obtiveram autorização dos proprietários, que são a ER 7, ER 9 e ER 10. Para cobertura das áreas urbanas de Resende, foram previstas 9 estações remotas, as quais encontram-se em processo de autorização junto aos proprietários e junto à aeronáutica de Resende, em função das realocações.

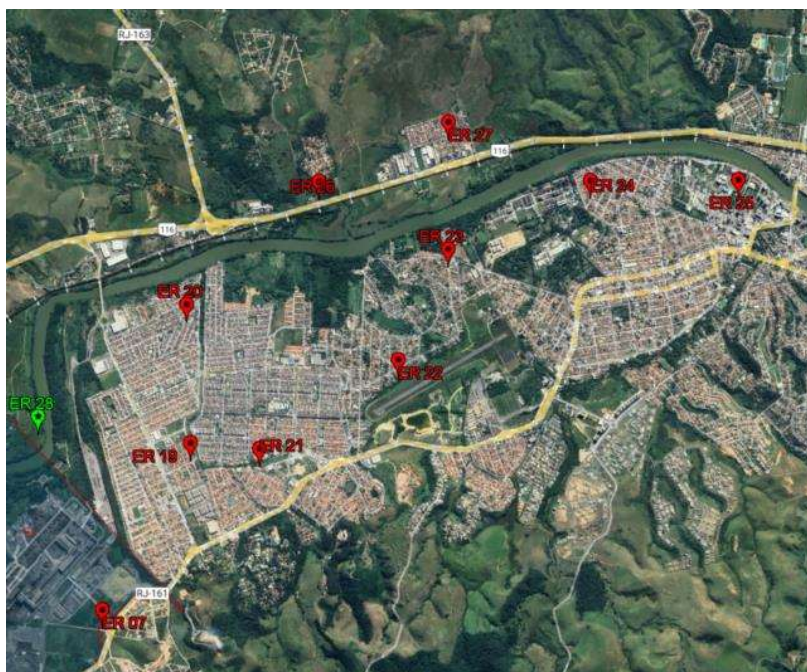


Figura 4 - Localização das ERs nas áreas urbanas de Resende / RJ.



Plano de Ação de Emergência
UHE Funil
ANEXO 17 – SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR
SIRENES
REVISÃO 03 – 01/2025

Os pontos em verde são as Estações Remotas implantadas e os pontos em vermelho são as ERs sem liberação fundiária e sem autorização da aeronáutica.

Esta falta de anuência é um problema para a cobertura sonora, deixando algumas áreas sem cobertura do sistema de comunicação e alerta.

Em uma situação de emergência da barragem, com o acionamento do sistema de comunicação e alerta da usina, estas áreas não serão comunicadas e alertadas pelas sirenes fixas sobre a situação da barragem. A população nestes casos será informada pelos sistemas redundantes disponíveis, tais como o Aplicativo Alert Indivíduo e Sirenes Móveis.

Conforme já informado anteriormente, após negativa das prefeituras e dos proprietários, estão sendo realizados novos estudos de realocação destas estações remotas, visando cobrir toda a área. No entanto, até o momento, ainda não foi encontrada uma solução, com anuência fundiária, que cubra devidamente a área de interesse.

Com isso, o sistema de comunicação e alerta por sirenes da usina encontra-se implantado nos locais em que foram obtidas as liberações fundiárias. Para as localidades sem liberação fundiária e sem autorização da aeronáutica, ainda estão sendo feitos estudos alternativos, buscando a melhor solução.

As figuras a seguir ilustram estruturas do sistema de comunicação e alerta da usina, implantadas na região.



Figura 5 – Estações Remotas sendo implantadas.



Figura 6 –Concretagem de fundação de Estação Remota.



5. Comissionamento Acústico

Após a conclusão da implantação do sistema de comunicação e alerta, será realizado o comissionamento acústico do sistema da UHE Funil. O processo envolverá o uso de decibelímetros calibrados para a medição da pressão sonora em diversos pontos da área coberta pelas sirenes, garantindo que as condições estabelecidas para a eficácia do sistema sejam atendidas.

O objetivo principal desse comissionamento é garantir que em todos os locais a cobertura das sirenes seja alcançada uma pressão sonora mínima de 70 dB, conforme especificado no projeto.

6. Considerações Finais

O presente documento apresenta o conceito do Sistema de Comunicação e Alerta da usina e a sua implantação na ZAS e nas áreas urbanas de Resende - RJ.

Destaca-se que, além do sistema de comunicação e alerta por sirenes fixas, aqui apresentado, a usina ainda possui o sistema de comunicação e alerta por sirenes móveis e possui o aplicativo Alert Indivíduo, gratuitamente disponível para toda a área a jusante da usina (ZAS + ZSS), conforme descrito neste Plano de Ação de Emergência (PAE).

A locação das estruturas do sistema de comunicação e alerta por sirenes também está apresentada no Alert indivíduo, para os usuários cadastrados.

Além disso, este sistema também é disponibilizado em formato KMZ para a defesas civis envolvidas, facilitando seu acesso e visualização.

Este projeto, assim como os demais documentos do PAE, foi analisado, comentado e validado pelas Defesas Civis envolvidas, que inclusive deram anuência para a implantação das torres, construindo um plano de forma conjunta e alinhada.

ASSINATURAS

LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA



GUSTAVO SPIEGELBERG

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
GUSTAVO SPIEGELBERG

CRISTIANO NEVES SIMÃO

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
CRISTIANO NEVES SIMÃO

Michelle Taveira Telles

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
MICHELLE TAVEIRA TELLES

RENDERSON CLAYTON DOS SANTOS LOPES

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO FUNIL GERAÇÃO SUDESTE – OOGFU.F
RENDERSON CLAYTON DOS SANTOS LOPES

Jose Henrique Vilela

PRODUÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO SUDESTE - OOG.F
JOSE HENRIQUE VILELA

FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA

DIRETOR DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ELETROBRAS SUDESTE - OO.F
FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA