



# **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PAE UHE Furnas**

## **ANEXO 17**

### **Sistema de Comunicação e Alerta por Sirenes**

Documento	Rev 0	Rev 1	Rev 2	Rev 3			
PAE	dez/2018	abr/2019	dez/2023	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 salvaguardar 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 Furnas**  
**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 ZAS do Dique Piumhi, toda a ZAS da barragem principal e mais a área urbana de São João Batista do Glória, por ser uma região povoada e estar próxima da usina.

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







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

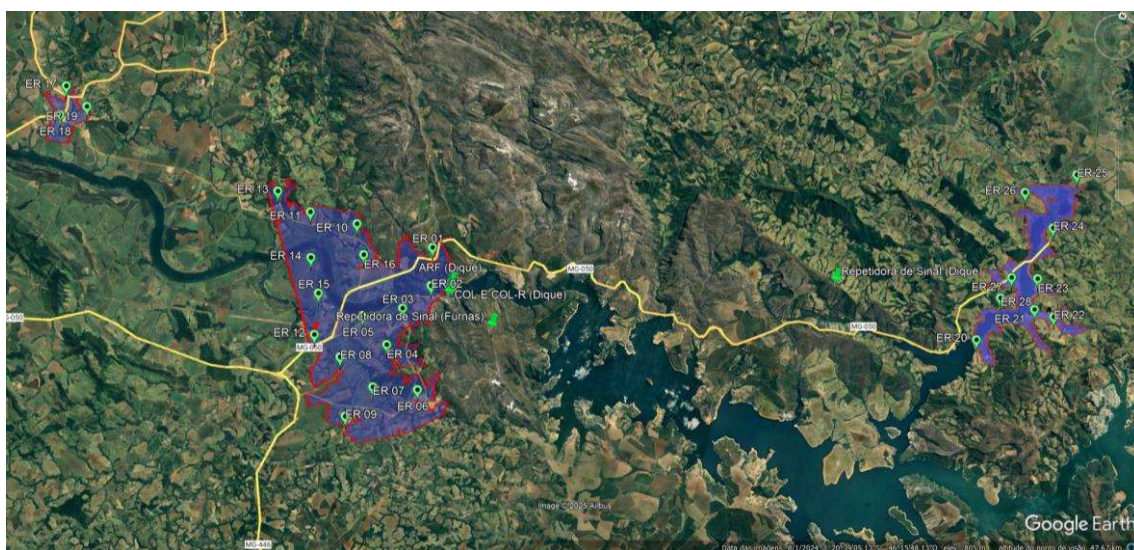


Figura 2 – Localização da COL e COL-R e das 28 ER's da usina.

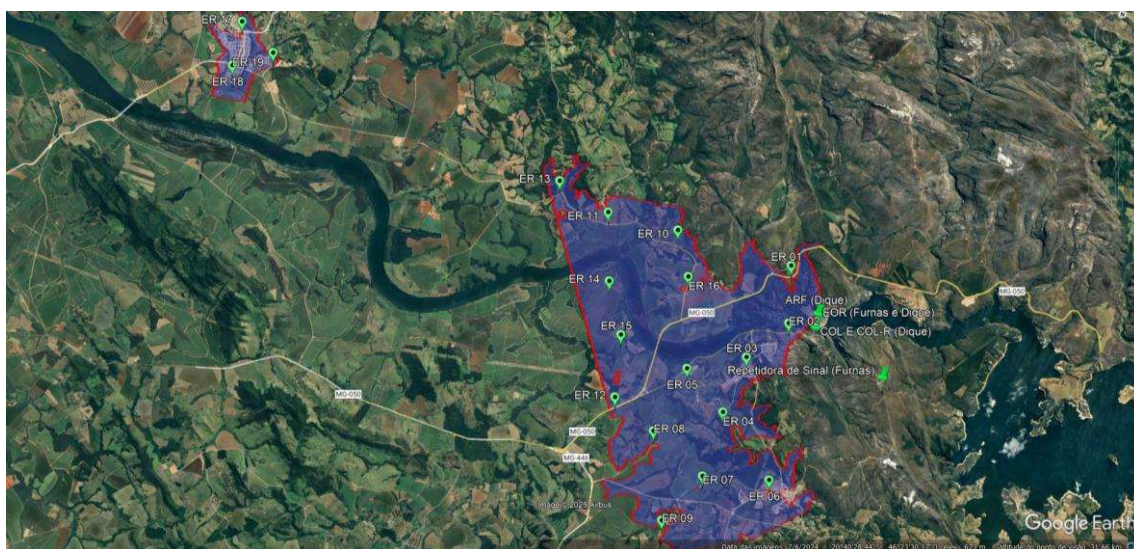


Figura 3 – Localização da COL e COL-R e das 19 ER's da ZAS da barragem principal + área urbana de São João Batista do Glória/MG.

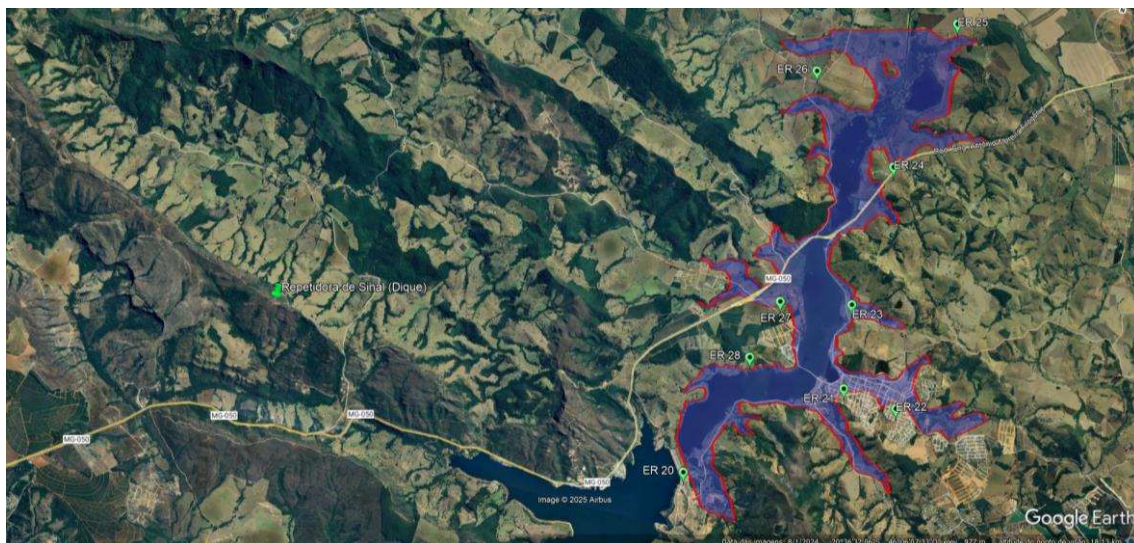


Figura 4 – Localização da Repetidora de Sinal e das 9 ER's da ZAS do Dique Piumhi.

A área de cobertura das sirenes encontra-se demarcada em azul e delimitada em vermelho.

Para a cobertura total da área, com no mínimo 70 dB, foram implantadas 28 estações remotas (ER), as quais foram implantadas ao longo de ambas as ZAS e na área urbana de São João Batista do Glória (MG).

A COL e COL-R também foram implantadas na mesma região, fora da mancha de inundação. Esta premissa é para proporcionar ainda mais segurança ao sistema, garantindo sua operação, mesmo durante a situação de emergência.

Com base nestas locações das estruturas, foi feito um estudo acústico, em software específico para este propósito, visando mapear o nível de ruído na área de interesse e garantir, no mínimo, os 70 dB em toda a área de cobertura das sirenes. A figura a seguir apresenta o referido estudo acústico da usina, evidenciando a cobertura total da área industrial da usina.





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

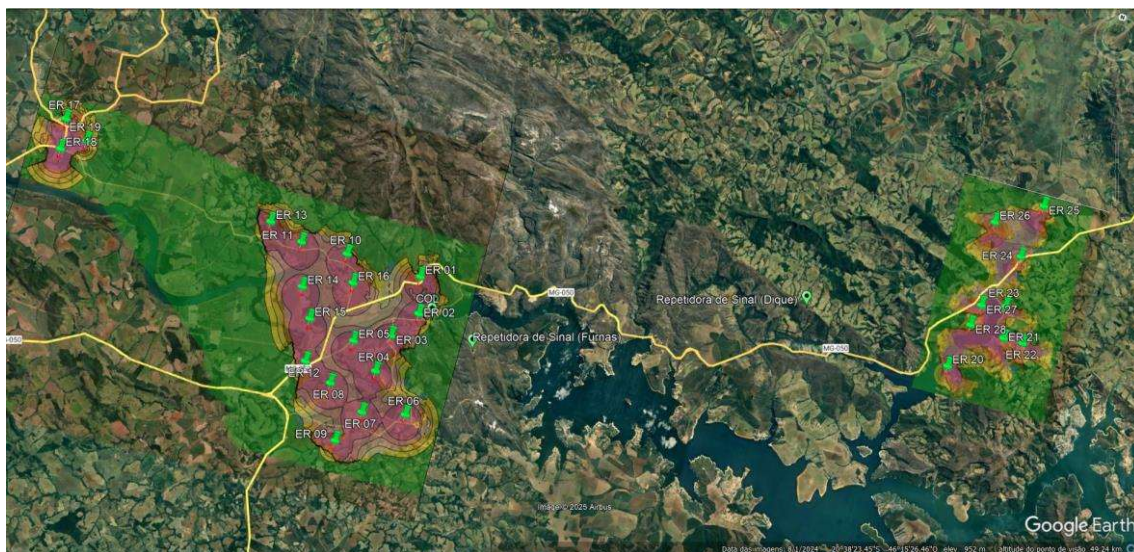


Figura 5 – Estudo acústico do sistema.

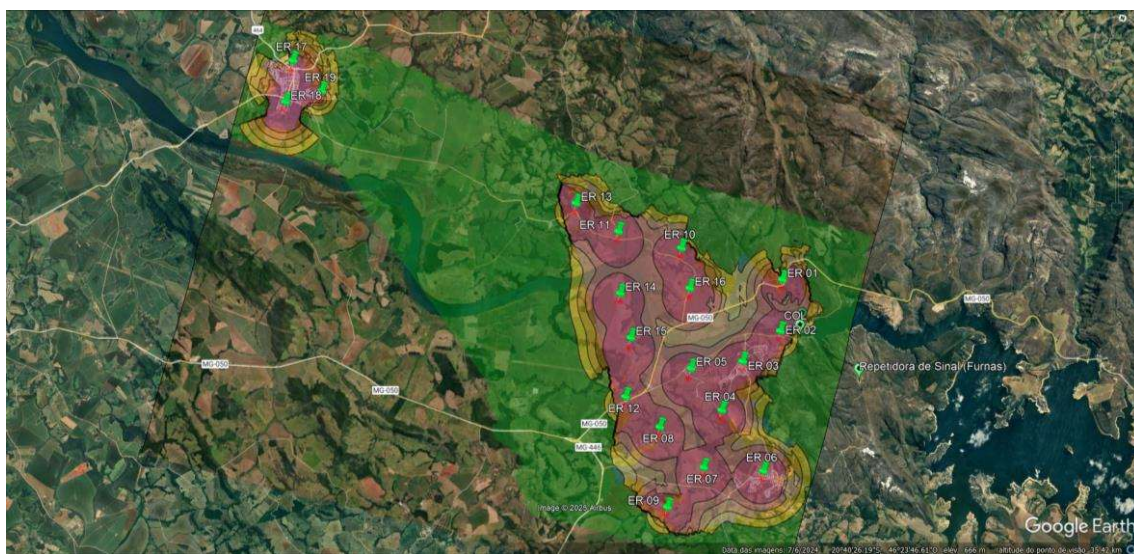


Figura 6 – Estudo Acústico da ZAS da barragem principal + área urbana de São João Batista do Glória/MG.





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

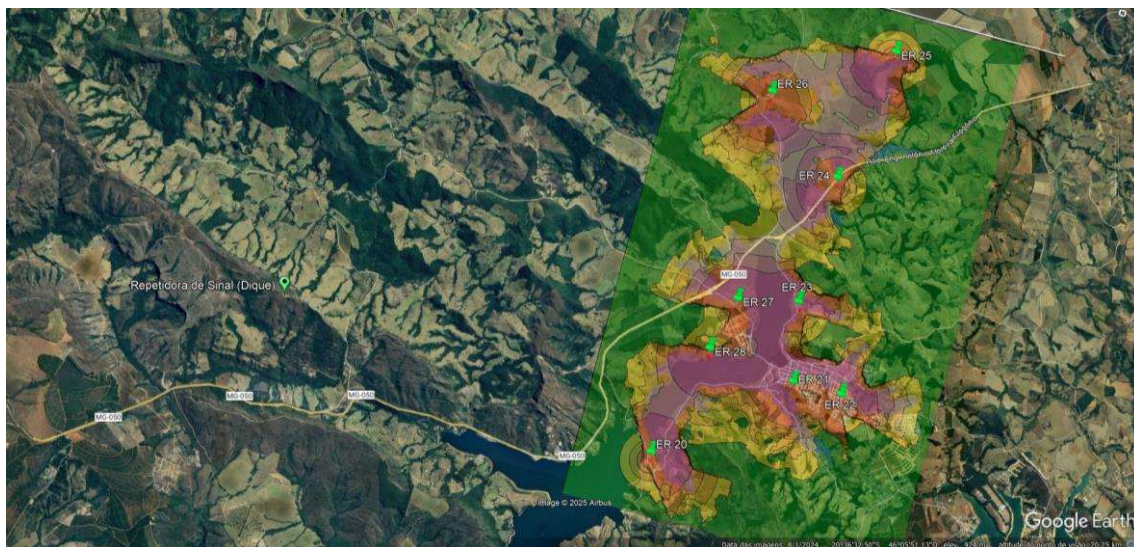


Figura 7 – Estudo Acústico da ZAS do Dique Piumhi.

Com isso, o sistema de comunicação e alerta por sirenes da usina encontra-se implantado e operando.

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



Figura 8 – Estação Remota implantada.





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



Figura 9 – Estação Remota implantada.



Figura 10 – Estação Remota sendo implantada.



Figura 11 – Tela de visualização do sistema na casa de Controle da Usina.

## 5. COMISSIONAMENTO ACÚSTICO

Foi realizado o comissionamento acústico das sirenes que compõem o sistema de comunicação e alerta do Plano de Ação de Emergência (PAE) de segurança de barragens da UHE Furnas. O processo envolveu 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 fossem atendidas.

O objetivo principal desse comissionamento foi garantir que em todos os locais a cobertura das sirenes atingissem uma pressão sonora de, ao menos, 70 dB, conforme estabelecido no documento de referência da Defesa Civil Nacional.

O 1º comissionamento foi realizado de 22 a 31/01/2024. Após ajustes e ampliações necessárias, todos os pontos de medição superaram os 70 dB.

Posteriormente, conforme alinhado com as defesas civis envolvidas, foi realizado um novo comissionamento acústico, nos dias 20 e 21/02/2024, com novas medições focados nas áreas urbanas. Novamente, todos os pontos de medições superaram os 70 dB.

Toda essa atividade de comissionamento foi realizada com o acompanhamento e supervisão das defesas civis envolvidas, que inclusive validaram o comissionamento e a cobertura acústica de, ao menos, 70 dB em toda a área de cobertura das sirenes.





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

As figuras a seguir indicam os locais de medição de pressão sonora na Barragem Principal e no Dique Piumhi.

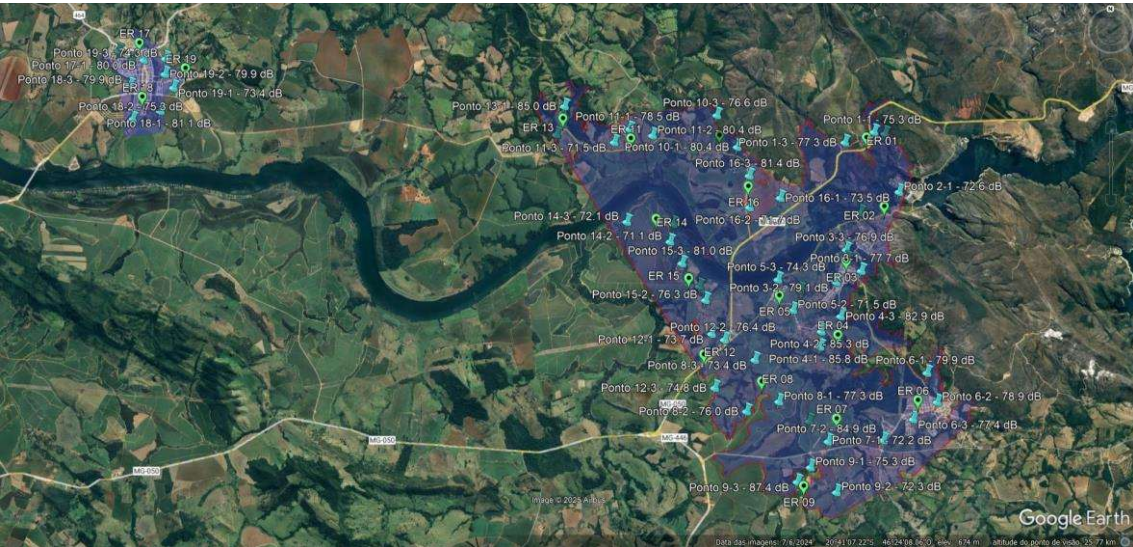


Figura 12. Pontos de medição sonora do comissionamento acústico na Barragem Principal.

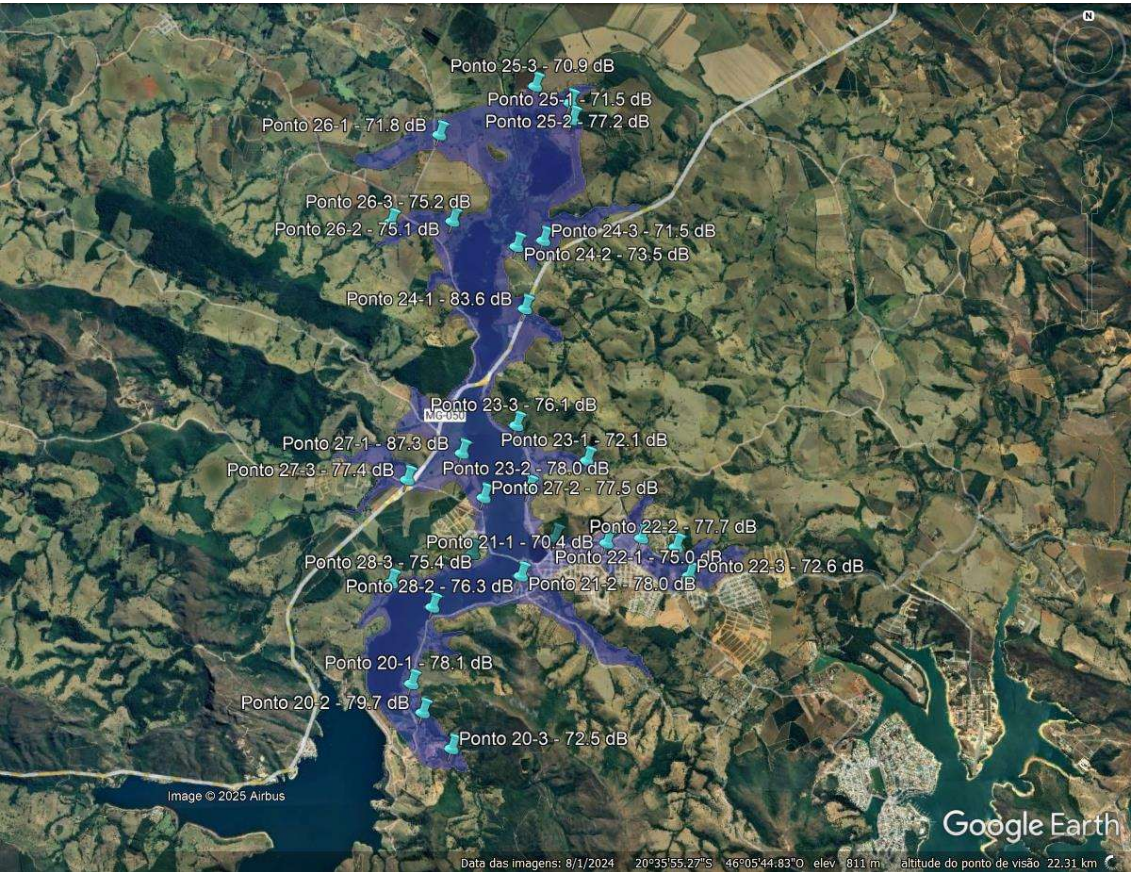


Figura 13. Pontos de medição sonora do comissionamento acústico no Dique Piumhi.



## 6. Considerações Finais

O presente documento apresenta o conceito do Sistema de Comunicação e Alerta da usina e a sua implantação em ambas as ZAS e na área urbana de São João Batista do Glória/MG.

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 Individuo, 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 individuo, 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





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

---

Michelle Taveira Telles

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F

MICHELLE TAVEIRA TELLES

ALLYLSON THALLES TEIXEIRA

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO FURNAS GERAÇÃO SUDESTE – OOGMF.F

ALLYLSON THALLES TEIXEIRA

ROBERTO TEIXEIRA SINISCALCHI

REGIONAL OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO MINAS GERAIS DA GERAÇÃO SUDESTE - OOGM.F

ROBERTO TEIXEIRA SINISCALCHI

José 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