



# **PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PAE UHE Serra da Mesa**

## **ANEXO 17**

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

<b>Documento</b>	<b>Rev 0</b>	<b>Rev 1</b>	<b>Rev 2</b>	<b>Rev 3</b>			
<b>PAE</b>	fev/18	abr/19	dez/2023	jan/25			
<b>Alterações da revisão atual</b>	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 Serra da Mesa**  
**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 a área industrial da usina. Para o restante da ZAS, por estar inserida em uma área indígena, serão feitas tratativas junto à FUNAI, visando alinhar a melhor solução para a região.

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 área industrial da usina.

#### 4. Implantação do Sistema de Comunicação e Alerta por Sirenes

A partir do projeto definido e validado junto às defesas civis, foi feita a sua implantação a jusante do empreendimento, após anuência das municipalidades. Para esta implantação, foi contratada a empresa Televale.

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

A implantação do sistema de comunicação e alerta da usina ocorreu ao longo de 2023 e 2024, dentro do prazo regulatório, e foi concluída anteriormente ao exercício simulado, possibilitando testar, também, essa infraestrutura no exercício.

A figura a seguir ilustra a locação da COL e COL-R e da única Estação Remota (ER) que deve cobrir toda a área de interesse com, no mínimo, 70 dB.



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



Figura 2 – Localização da COL e COL-R e da única ER da usina.

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

Para a cobertura total da área, com no mínimo 70 dB, foi prevista apenas 1 estação remota (ER), a qual foi implantada na margem direita, em frente à casa de controle da usina.

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 Serra da Mesa**  
**ANEXO 17 – SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR**  
**SIRENES**  
**REVISÃO 03 – 01/2025**

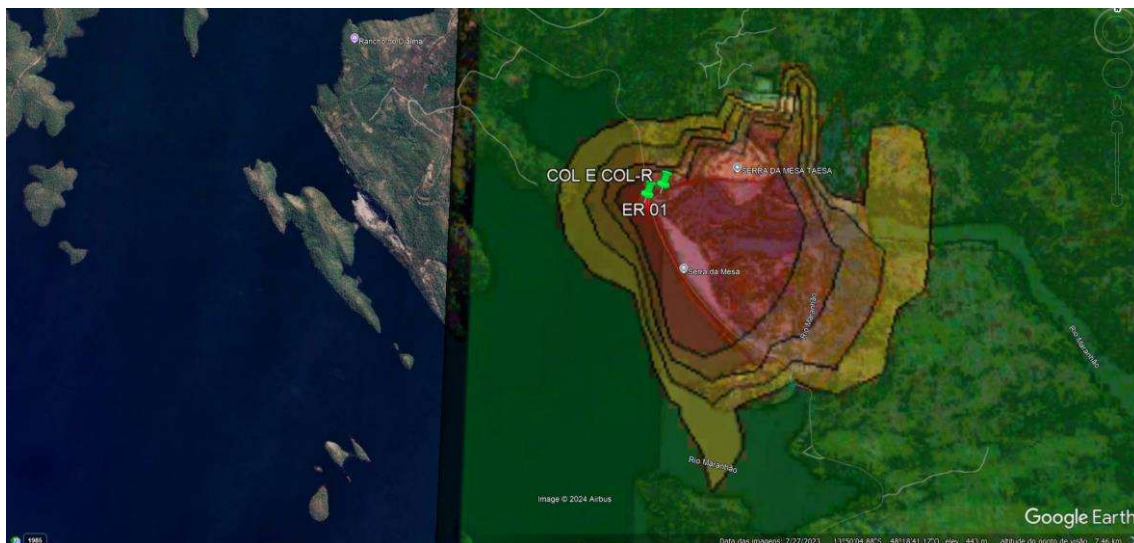


Figura 3 - Estudo acústico do sistema.

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 4 – Estação Remota implantada.



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



Figura 5 – Antena de comunicação do sistema.



Figura 6 – Sistema supervisorio 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 Serra da Mesa. O processo envolveu o uso de decibelímetros calibrados para a medição da pressão





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

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 a cobertura sonora, em toda a área de interesse, atingisse uma pressão sonora de, ao menos, 70 dB, conforme estabelecido nos documentos de referência.

A Figura a seguir indica os locais de medição de pressão sonora.



Figura 7 – Pontos de medição sonora.

Todos os pontos medidos apresentaram níveis de pressão sonora superior a 70 dB, atendendo a diretriz estabelecida pela Defesa Civil Federal em toda a Área de Cobertura das Sirenes.

Todo este trabalho foi feito com o acompanhamento da Defesa Civil de Minaçu/GO, que, ao término do comissionamento, validou a atividade realizada e os 70 dB em toda a área de interesse, conforme exposto no Anexo 17.1.

## 6. Considerações Finais

O presente documento apresenta o conceito do Sistema de Comunicação e Alerta da usina e a sua implantação na Área de Cobertura das Sirenes.

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





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

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.

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



*Fabiano Henrique de Paula*

---

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO SERRA DA MESA GERAÇÃO SUDESTE – OOGGS.F

FABIANO HENRIQUE DE PAULA

*Vitor Barbosa Pereira*

---

REGIONAL OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO GOIÁS E MATO GROSSO DA GERAÇÃO SUDESTE -  
OOGG.F

VITOR BARBOSA PEREIRA

*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



**ANEXO 17.1 – Validação da Defesa Civil de Minaçu/GO do**  
**Comissionamento Acústico**



**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) DA UHE SERRA DA MESA**  
**COMISSIONAMENTO ACÚSTICO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E ALERTA POR SIRENES**  
**ACOMPANHAMENTO DA DEFESA CIVIL DE MINAÇU-GO**

A Lei de Segurança de Barragem, Lei 12.334/2010, atualizada pela Lei 14.066/2020, em conjunto com a Resolução Normativa ANEEL 1064/2023, estabelecem a obrigatoriedade de elaboração e implantação do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Este plano estabelece os procedimentos que devem ser adotados em uma situação de emergência da barragem.

A implantação do sistema de comunicação e alerta por sirenes é uma das atividades previstas no PAE. Este sistema permite o empreendedor, em conjunto com as defesas civis, notificar a população sobre uma situação de emergência, para que ela possa evacuar a região, em direção aos pontos de encontro.

Sendo assim, este sistema é de extrema importância para a efetividade do PAE, razão pela qual deve estar operando e atendendo perfeitamente aos requisitos técnicos estabelecidos.

De acordo com a orientação técnica da Defesa Civil Federal, este sistema deve garantir o nível de ruído de, no mínimo, 70 dB em toda a zona de autossalvamento (ZAS).

Neste contexto, no dia 28/08/2024 foi realizado o comissionamento acústico do sistema, com medições do nível de ruído em diversos pontos na mancha de inundação, através de decibelímetros devidamente calibrados. Os pontos de medição estão ilustrados na Figura 1 a seguir e no arquivo .KMZ em anexo.

Estes testes e comissionamentos foram acompanhados e supervisionados pelo Coordenador da Defesa Civil Municipal de Minaçu/GO, representado pelo Agente Girso Batista Camilo, que constatou os níveis de ruído de cada ponto.

Ao final do comissionamento, após ajustes e ampliações necessárias do sistema, os testes atestaram ao menos 70 dB em cada ponto de medição, atendendo ao requisito de ruído mínimo estabelecido na orientação técnica.

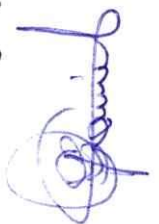






Figura 1 – Comissionamento acústico do sistema de alerta da UHE Serra da Mesa - pontos de medição (arquivo KMZ em anexo).

É importante ressaltar que, neste caso, os testes ficaram restritos à área da usina, pelo fato de o restante da ZAS pertencer a uma área indígena.

Todas as atividades envolvidas no comissionamento do sistema estão sendo registradas em um relatório técnico detalhado, descrevendo todos os pontos de medição, os níveis de ruído registrados, entre outros aspectos relevantes da atividade. Após emissão, o relatório será encaminhado para as defesas civis envolvidas.

Sendo assim, a Defesa Civil de Minaçu/GO valida os testes acústicos realizados, atendendo o requisito de ruído de ao menos 70 dB em todos os pontos de medição, conforme definido no Caderno de Orientação elaborado pela Defesa Civil Federal.

Minaçu/GO, 22 de novembro de 2024.



*coord. Defesa civil*

---

GIRSO BATISTA CAMILO

COORDENADOR DA DEFESA CIVIL DE MINAÇU/GO