



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



# DELIMITAÇÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO DO RIO MUNDAÚ NA ZONA URBANA DE SANTANA DO MUNDAÚ/AL

Novembro, 2025

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**  
**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB**  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL – DHT  
Departamento de Hidrologia  
Divisão de Hidrologia Aplicada

## **Programa de Gestão de Riscos e Desastres**

AÇÃO LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PREVISÃO E ALERTA DE EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

# **DELIMITAÇÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO DO RIO MUNDAÚ NA ZONA URBANA DE SANTANA DO MUNDAÚ/AL**

### **AUTORES**

Keyla Almeida dos Santos  
Luna Gripp Simões Alves  
Gabriel Cassimiro Basílio da Silva



Recife  
Novembro, 2025

## **REALIZAÇÃO**

Divisão de Hidrologia Aplicada

## **AUTORES**

Keyla Almeida dos Santos

Luna Gripp Simões Alves

Gabriel Cassimiro Basílio da Silva

## **EQUIPE TÉCNICA**

Anderson Luiz de Almeida Pereira

Kleverson Holland de Lima Rocha

Luciano Ferreira dos Santos

Wlisses Nunes de Siqueira

Rafael Diego D. B. de Albuquerque

Fernando José da Silva Barros Filho

## **NORMALIZAÇÃO**

Francisca Giovania Freire Barros do Nascimento

**FOTO DA CAPA:** Registro fotográfico do rio Mundaú no município de Santana do Mundaú – AL, realizado pela equipe do SGB, em fevereiro de 2020.

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

S237s Santos, Keyla Almeida dos.

Delimitação da mancha de inundação do Rio Mundaú na zona urbana de Santana do Mundaú - AL / Keyla Almeida dos Santos, Luna Gripp Simões Alves, Gabriel Cassimiro Basílio da Silva. – Recife: Serviço Geológico do Brasil, nov. 2025.

1 recurso eletrônico: PDF; il.

Programa de Gestão de Riscos e Desastres.

Ação levantamentos, estudos, previsão e alerta de eventos hidrológicos críticos.

1. Hidrologia. 2. Mancha de inundação. 3. Cheias. I. Alves, Luna Gripp Simões. II. Silva, Gabriel Cassimiro Basílio da. III. Título.

CDD 551.48

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Giovania Freire CRB-3/911

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil – SGB

Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte

Serviço Geológico do Brasil - SGB

[www.sgb.gov.br](http://www.sgb.gov.br)

<https://rigeo.sgb.gov.br/>

[seus@sgb.gov.br](mailto:seus@sgb.gov.br)

## APRESENTAÇÃO

---

As “Manchas de Inundação” são importantes ferramentas na gestão de eventos de inundação, à medida que indicam quais são as áreas dos municípios afetadas por determinados eventos de cheia. Assim, fornecem informações essenciais para o estabelecimento de medidas preparatórias e preventivas em diversas etapas dessa gestão, como a prevenção da construção de estruturas em áreas de risco, a redução de riscos já existentes e adaptações a modificações nos fatores de riscos.

No Serviço Geológico do Brasil, o projeto “Sistema de Mapeamento de Manchas de Inundação” está integrado aos “Sistema de Alerta Hidrológico” (SAH), ambos vinculados à Divisão de Hidrologia Aplicada. Através desta integração, é possível associar os dados hidrológicos de monitoramento e previsão gerados pelos Sistemas de Alerta a informações de níveis de terreno, constantes nas manchas de inundação. Assim, gerando informação de qualidade, para subsidiar de forma responsável a tomada de decisão por parte dos órgãos atuantes na minimização dos impactos relacionados aos eventos hidrológicos extremos.

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1 –Localização da bacia do rio Mundaú e da estação fluviométrica de Santana do Mundaú - AL. ....	10
Figura 2 – Detalhe das seções transversais na cidade de Santana do Mundaú – AL. ....	12
Figura 3 – Detalhe das 28 seções traçadas no MDE e das 06 seções transversais com batimetria no município de Santana do Mundaú – AL. ....	13
Figura 4 – Mapa das manchas de inundação em função das cotas no município de Santana do Mundaú – AL. ....	19
Figura 5 – Mapa das manchas de inundação em função dos tempos de retorno no município de Santana do Mundaú – AL. ....	19
Figura 6 – Pontos de validação das manchas de inundação no evento de 2022 no município de Santana do Mundaú – AL. ....	20
Figura 7 – Classificação de risco pela Defesa Civil nas manchas de inundação em função das cotas no município de Santana do Mundaú – AL. ....	21
Figura 8 – Classificação de risco pela Defesa Civil nas manchas de inundação em função dos tempos de retorno no município de Santana do Mundaú – AL. ....	22

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1 – Vazões associadas a diferentes tempos de retorno em anos. ....	15
Tabela 2 – Cotas de Referência da estação Santana do Mundaú (Código RHN 39700000).....	15
Tabela 3 – Lista das 5 maiores cheias registradas na estação de Santana do Mundaú. ....	16
Tabela 4 – Altitudes da linha d'água na estação de Santana do Mundaú resultado da calibração.....	17
Tabela 5 – Cotas locais (cm) consideradas na geração dos mapas com as correspondentes Altitudes ortométricas (m), Tempo de retorno (anos) e Vazão (m <sup>3</sup> /s). ....	18
Tabela 6 – Tempos de retorno (anos) considerados na geração dos mapas com as correspondentes: Cota local (cm), Altitude Ortométrica (m) e Vazão (m <sup>3</sup> /s). ....	18
Tabela 7 – Pontos de validação no evento de 2022 com as correspondentes: Altitude ortométrica observada (m), Altitude Ortométrica simulada (m) e a diferença entre observada e simulada (m).. ....	20

## SUMÁRIO

---

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Calibração .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Validação .....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil ocorreram diversos eventos extremos nos últimos anos. Na região Nordeste, particularmente na bacia do rio Mundaú, registrou-se como evento marcante o ocorrido em junho de 2010, nos territórios pernambucano e alagoano, e que provocou destruição avassaladora. Os Estados de Pernambuco e Alagoas foram atingidos por fortes temporais provocados por sistemas meteorológicos vindos do litoral. Ambos os Estados tiveram um número significativo de municípios devastados pelas ondas de cheias (SGB, 2010).

Na bacia do rio Mundaú foi observada uma cheia extraordinária, acentuada pela grande declividade deste rio no território pernambucano, afetando de forma mais severa o estado vizinho, Alagoas. Em Alagoas, 28 municípios (27,4% do Estado) foram afetados, sendo que 04 decretaram situação de emergência e 15 decretaram estado de calamidade pública. Em Pernambuco, 67 municípios foram afetados, 30 municípios com situação de emergência e 9 em estado de calamidade pública.

Santana do Mundaú foi considerado um dos municípios mais atingidos da bacia hidrográfica do rio Mundaú, tanto pelo número de desabrigados como pelo trabalho que exigiu do quadro funcional da defesa civil municipal. Residências, escolas, praças, serviços oferecidos pela prefeitura em suas secretarias municipais, bancos, comércios, acesso rodoviário ao município, entre outros, foram totais ou parcialmente destruídos (SGB, 2010).

No contexto da ocorrência de inundações cada vez mais frequentes, existem algumas medidas não estruturais que podem auxiliar na minimização dos impactos desses eventos. Por exemplo, os produtos conhecidos como “manchas de inundação” constituem uma fonte de informações valiosas para a população, órgãos de proteção (e.g. Defesas Civis, Corpo de bombeiros) e gestores públicos. As manchas de inundação fornecem a informação da extensão da inundação de acordo com o nível d’água a ser atingido pelos rios e também podem ser apresentadas em função dos tempos de retorno, neste caso sendo uma

ferramenta importante para o planejamento urbano e social (Heimann; Voss; Rydlund Jr., 2019, 2020; Dunn; Straub; Manaster, 2020).

Assim, o objetivo deste trabalho é descrever o procedimento de delimitação da mancha de inundação do rio Mundaú na zona urbana de Santana do Mundaú-AL. As manchas são apresentadas em formato de mapas, elaborados em função de variados valores de cotas (531 a 1181 cm, em intervalos de 50 cm em 50 cm) e de tempos de retorno (5, 10, 13, 17, 25, 50, 100 e 110 anos).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

A **Figura 1** apresenta o mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Mundaú, e a estação fluviométrica de Santana do Mundaú (Código RHN 39700000), no município de Santana do Mundaú– AL.



Figura 1 –Localização da bacia do rio Mundaú e da estação fluviométrica de Santana do Mundaú - AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

O município de Santana do Mundaú está localizado no estado de Alagoas, nas margens do rio Mundaú, à montante da confluência com o rio Canhoto, seu principal afluente.

O Modelo Digital de Elevação (MDE) utilizado na modelagem foi gerado com dados de um mapeamento aéreo, contendo a malha de pontos gerada a partir de fotogrametria, interpolado com resolução espacial de 50 cm, no formato RASTER (geotiff), e ortoimagens (fotografias georeferenciadas) multiespectrais RGB na escala 1:2.000 com resolução espacial de 20 cm (SEMARH, 2014). Ambas as bases de dados foram cedidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas – SEMARH/AL, e são fruto de um contrato com a ENGEMAP firmado em 2013, o qual gerou produtos cartográficos para vários municípios entre eles Santana do Mundaú, considerando 1,5 km de cada lado do eixo do rio. O sistema de referência utilizado foi o Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, com Datum planimétrico SIRGAS 2000 e sistema de projeção UTM. As altitudes ortométricas dos marcos de referência foram calculadas pelo Modelo de Ondulação Geoidal MAPGEO.

Através desse MDE e das ortoimagens do rio Mundaú e da cidade de Santana do Mundaú, foram criados os elementos necessários ao processamento das feições e camadas para a construção do modelo da geometria do rio, pré-requisito para a modelagem no software HEC-RAS (USACE, 2024). Foram traçadas as camadas de linha de fluxo do rio, margens direita e esquerda, e 28 seções transversais. Para esta última camada, foi definido que o espaçamento entre as seções seria de aproximadamente 1.000 m na zona rural e de 100 m em zonas urbanas. As seções foram construídas sempre do lado esquerdo para o lado direito, no sentido de montante para jusante do rio, procurando manter uma diferença mínima de 20 m entre as cotas do rio e as cotas das duas extremidades das seções. Para isso, foi necessária a utilização das elevações encontradas no MDE, onde algumas serviram de apoio para várias seções. A necessidade de manter a perpendicularidade entre as seções e a linha de fluxo do rio fez com que algumas seções não se apresentassem como uma linha reta e sim como um “S”

ou como um “C”, sendo isto comum neste tipo de modelagem. A **Figura 2** mostra o detalhe das 28 seções transversais traçadas na cidade de Santana do Mundaú.



Figura 2 – Detalhe das seções transversais na cidade de Santana do Mundaú – AL.  
Fonte: Elaborada pelos autores.

O sistema de projeção utilizado para o pré-processamento no HEC-RAS foi o Albers equal area, com Datum planimétrico SIRGAS 2000.

Depois de carregada a geometria no modelo, foram efetuados ajustes de fundo de rio nas seções e de valores do coeficiente de Manning iniciais. O feixe de laser do levantamento aéreo não consegue detectar o fundo do rio quando o mesmo está submerso. Por isso, para a construção dos fundos dos rios nas 28 seções, foram utilizadas as batimetrias de 06 seções de um levantamento feito em 2022 ao longo do rio Mundaú no município. Para a sua utilização, seguiu-se o seguinte critério: foi rebatida a batimetria desde a seção de realização do levantamento seguindo à montante até a seguinte seção de realização de batimetria. A **Figura 3** mostra o detalhe das 28 seções transversais traçadas no MDE e das 06 seções do levantamento feito em 2022 com batimetria, no município de Santana do Mundaú.



Figura 3 – Detalhe das 28 seções traçadas no MDE e das 06 seções transversais com batimetria no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

#### *Levantamento das Marcas de cheia do evento de 2010*

Foram feitos levantamentos geodésicos e topo-batimétricos em outubro de 2010, pelo SGB e a empresa ENGECON Construções e Projetos Ltda., com a utilização do conjunto GPS Geodésico, para rastreamento de satélites e materialização dos marcos altimétricos no município, e estação total completa, para transportes de cotas altimétricas e irradiação de poligonais planiatimétricas, inclusive com uso de barcos nas travessias dos rios durante as batimetrias dos leitos, nos levantamentos das seções transversais. Foram materializadas as marcas de pico das cheias gravadas pelos níveis das águas em superfícies verticais diversas para o ano de 2010.

Foi levantada também a altitude ortométrica da estação fluviométrica Santana do Mundaú (Código RHN 39700000), obtendo-se uma altitude do zero da régua de 206,59 metros acima do nível do mar.

A partir da altitude ortométrica da estação, foram calculadas as altitudes correspondentes a cada cota. As vazões foram calculadas a partir da curva-chave válida para a estação e utilizada na geração de dados para o projeto Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN).

### *Análise de frequência das vazões máximas*

A estação de Santana do Mundaú (Código RHN 39700000) possui réguas limnimétricas instaladas desde outubro de 1990, e possui equipamentos automáticos para registro contínuo e transmissão dos níveis do rio Mundaú desde abril de 2016. A seção de réguas estava instalada até 2019, na margem direita do rio Mundaú, a 250 metros a jusante da ponte de concreto da cidade de Santana do Mundaú. Em 2020, sua seção de réguas foi realocada na margem esquerda, à montante, junto a uma ponte de concreto.

Segundo Virões e Pinto (2020), analisando a estação para o estudo da análise da frequência de máximas, verificou-se que a análise da frequência de vazões seria a melhor opção em relação às cotas. Esta constatação se deve ao fato de que, nessa estação, antes da mudança, ocorreram diversas dragagens que afetaram a série histórica de cotas. As curvas-chaves dessa estação são consistentes com as medições de vazão dessa estação, e as vazões médias geradas por estas curvas estão consistentes com as vazões médias das outras estações da bacia do rio Mundaú. Somam-se a essa condição a reinstalação de réguas em outra seção em 2020, afastada da localização anterior, a qual poderia gerar futuras cotas máximas distintas em relação à localização da seção de réguas anterior a modificação, afetando a análise de frequência de cotas máximas. Assim, considera-se que a análise de frequência de vazões seja apropriada, mesmo com a modificação da localização da seção de réguas, pois a nova seção de réguas está localizada no mesmo trecho de rio da seção anterior a 2020, no qual não se observam novas contribuições de vazões. Portanto, a análise de frequência a partir da série de vazões máximas tornou-se a solução mais satisfatória adotada (Virões; Pinto, 2020).

A análise de frequência local das vazões do rio Mundaú em Santana do Mundaú, foi efetuada utilizando a série de vazões máximas por ano hidrológico (01/Jan a 31/Dez). A distribuição de frequência selecionada foi a Log-Normal, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L. A distribuição Log-Normal foi selecionada por apresentar menor desvio padrão dos resíduos entre a distribuição empírica e a teórica (Virões; Pinto, 2020).

A **Tabela 1** apresenta as vazões associadas a diferentes tempos de retorno na estação de Santana do Mundaú, no estado de Alagoas.

Tabela 1 – Vazões associadas a diferentes tempos de retorno em anos. Fonte: Virães e Pinto (2020).

	Tempo de retorno, T (anos)												
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	90	100
Vazão (m <sup>3</sup> /s)	74	172	268	335	387	430	467	530	583	628	686	736	766

As cotas de referência para Alerta Hidrológico da estação, definidas pelo SAH Mundaú encontram-se apresentadas na **Tabela 2**. A cota de atenção representa a cota em que há possibilidade moderada de ocorrência, a cota de alerta representa possibilidade elevada de ocorrência de inundação e a cota de inundação representa a cota em que o primeiro dano é observado no município. A cota máxima registrada na estação foi 1.156 cm, no dia 18/06/2010.

Tabela 2 – Cotas de Referência da estação Santana do Mundaú (Código RHN 39700000). Fonte: Elaborada pelos autores.

Referência	Cota (cm)	Descrição
Cota de Atenção	450	Possibilidade moderada de ocorrência de inundação
Cota de Alerta	531	Possibilidade elevada de ocorrência de inundação
Cota de Inundação	698	Cota em que o primeiro dano é observado no município

Na **Tabela 3** consta a lista das maiores cheias registradas na estação de Santana do Mundaú. A primeira coluna mostra a ordem decrescente dos eventos. Na segunda, terceira e quarta colunas são apresentadas as datas dos eventos, as cotas máximas (cm) e vazões máximas calculadas por sua curva de descarga. Na

quinta coluna, o tempo de retorno da vazão associada à cota máxima em Santana do Mundaú.

Tabela 3 – Lista das 5 maiores cheias registradas na estação de Santana do Mundaú. Fonte: Elaborada pelos autores.

N	Data	Cota Local (cm)	Vazões (m <sup>3</sup> /s)	Tempo de retorno* (anos)	Observação
1	18/06/2010	1.156	792,05	110	Cota obtida através do levantamento de 2010
2	02/07/2022	776	356,18	17	Cota máxima anual obtida na Dupla Leitura
3	08/07/2023	730	308,55	13	Cota máxima anual obtida na PCD
4	20/06/1994	618	203,64	6	Cota máxima anual obtida na Dupla Leitura
5	10/07/2024	562	164,48	5	Cota máxima anual obtida na PCD

Elaborado pelos autores (2025)

\*Cálculo do Tempo de retorno de acordo com equação de Virões e Pinto (2020).

Para a modelagem hidrodinâmica, foi utilizado o software HEC-RAS versão 6.5 (USACE, 2024). Para o cálculo dos perfis de elevação do nível d'água para cada seção transversal foi considerado um fluxo retilíneo, uniforme e unidimensional. O coeficiente de Manning foi calibrado a partir da comparação entre as altitudes da linha d'água obtidas com as curva-chave da seção fluviométrica para os tempos de retorno de 10, 13 (evento 2023), 17 (evento 2022), 50, 100 e, também do levantamento feito para o evento de 2010 com tempo de retorno de 110 anos e as altitudes da linha d'água simuladas.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Calibração

As altitudes da linha d'água foram obtidas com a curva-chave da seção fluviométrica, e as altitudes da linha d'água simuladas estão na **Tabela 4**. Foram estabelecidos coeficientes de Manning de 0,05 para o canal principal e de 0,18 para as margens esquerda e direita. Para a seção fluviométrica, acrescentamos um valor a mais de Manning para a margem mais externa no valor de 0,159. Os valores coincidiram com os levantados na bibliografia (Chow, 1959). O coeficiente de eficiência do modelo de Nash-Sutcliffe (NSE) foi de 0,8595 para as cotas e de 0,8874 para as vazões.

Tabela 4 – Altitudes da linha d'água na estação de Santana do Mundaú resultado da calibração.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tempos de retorno (anos)	Cota Ortométrica Observada (m)	Cota Ortométrica Simulada (m)	Diferença entre as cotas (Cota <sub>OBS</sub> - Cota <sub>SIM</sub> ) (m)
10	213,46	214,13	-0,67
13(evento 2023)	213,89	214,5	-0,61
17(evento 2022)	214,35	214,9	-0,55
50	216,26	216,42	-0,16
100	217,55	217,39	0,16
110 (evento 2010)	218,15	217,5	0,65

Os mapas de inundação foram calculados para 14 diferentes valores de cotas, a partir da cota de alerta com intervalos de 50 cm (**Tabela 5**). A partir da altitude ortométrica da estação, foram calculadas as altitudes correspondentes a cada cota. As vazões foram calculadas a partir da curva-chave válida para a estação e utilizada na geração de dados para o projeto Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). As vazões associadas aos diferentes tempos de retorno foram

calculadas pela distribuição Log-Normal de vazões máximas a partir da série histórica diária de vazões. Analogamente, foram elaborados mapas de inundação a partir dos tempos de retornos com valores entre 5 e 110 anos (**Tabela 6**).

Tabela 5 – Cotas locais (cm) consideradas na geração dos mapas com as correspondentes Altitudes ortométricas (m), Tempo de retorno (anos) e Vazão (m<sup>3</sup>/s). Fonte: Elaborada pelos autores.

Cota local (cm)	Altitude ortométrica (m)	Tempo de retorno (anos)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
531	211,90	4	142,58
581	212,40	5	172,00
631	212,90	7	178,63
681	213,40	10	218,50
731	213,90	13	262,14
781	214,40	17	268,00
831	214,90	23	308,55
881	215,40	31	309,54
931	215,90	41	356,18
981	216,40	54	360,65
1031	216,90	71	415,44
1081	217,40	92	430,00
1131	217,90	120	473,89
1181	218,40	155	535,96

Tabela 6 – Tempos de retorno (anos) considerados na geração dos mapas com as correspondentes: Cota local (cm), Altitude Ortométrica (m) e Vazão (m<sup>3</sup>/s). Fonte: Elaborada pelos autores.

Tempo de Retorno (anos)	Cota local (cm)	Altitude ortométrica (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
5	572	212,31	172,00
10	687	212,40	268,00
13	730	212,90	308,55
17	776	213,40	309,54
25	844	213,46	356,18
50	967	213,89	360,65
100	1096	213,90	415,44
110	1156	214,14	430,00

Os mapas de inundação em função das cotas (**Figura 4**) e dos tempos de retorno (**Figura 5**) estão apresentados nas figuras abaixo. Os mapas podem ser visualizados na plataforma eletrônica SACE ([https://www.sgb.gov.br/sace/index\\_manchas\\_inundacao.php](https://www.sgb.gov.br/sace/index_manchas_inundacao.php)).

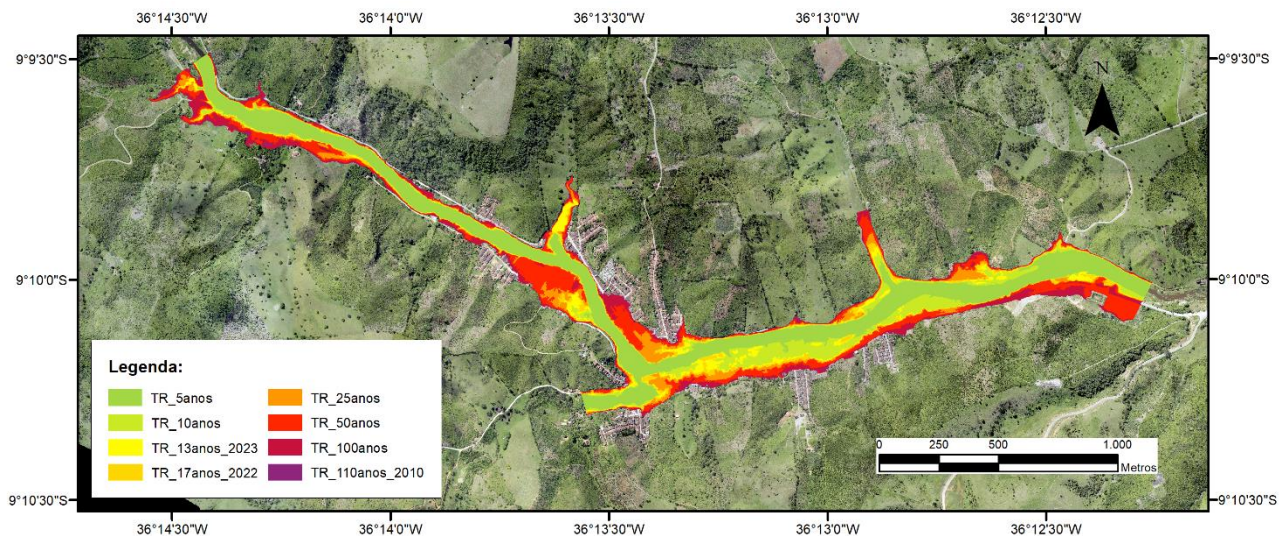


Figura 4 – Mapa das manchas de inundação em função das cotas no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

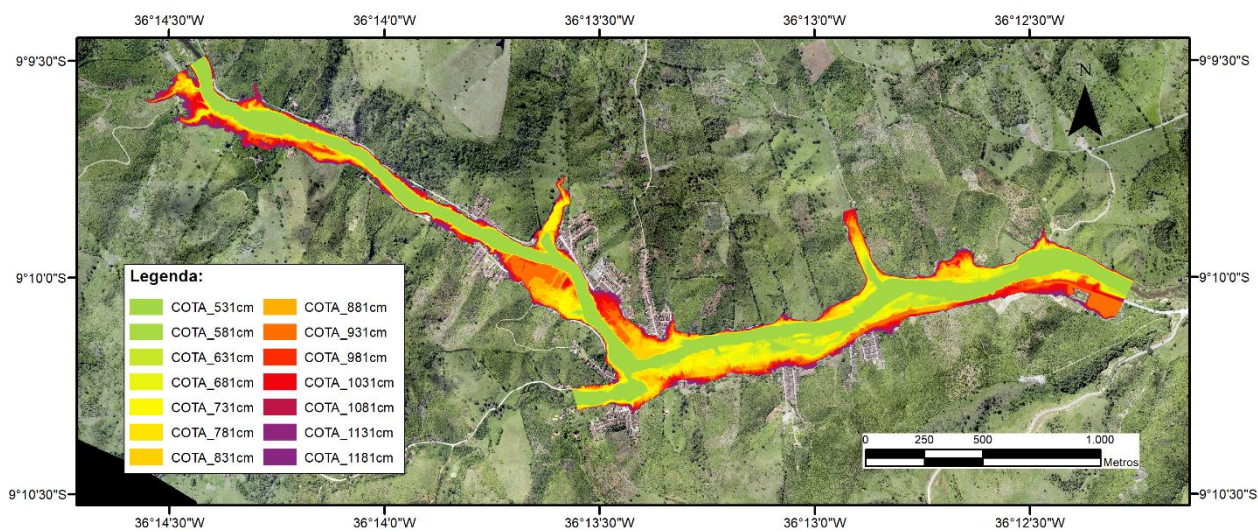


Figura 5 – Mapa das manchas de inundação em função dos tempos de retorno no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

### 3.2 Validação

As manchas de inundação foram validadas a partir do levantamento das marcas de cheias do evento de 2022 feito por uma equipe do SGB. A **Figura 6** mostra 6 pontos levantados ao longo da mancha desse evento (TR 17 anos). E na **Tabela 7** as suas alturas ortométricas levantadas e simuladas.



Figura 6 – Pontos de validação das manchas de inundação no evento de 2022 no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 7 – Pontos de validação no evento de 2022 com as correspondentes: Altitude ortométrica observada (m), Altitude Ortométrica simulada (m) e a diferença entre observada e simulada (m). Fonte: Elaborada pelos autores.

Descrição	Altitude ortométrica Observada (m)	Altitude ortométrica Simulada (m)	Diferença entre Observada e Simulada (m)
Marca/SEC4.MD	214,439	215,05	0,61
Marca/SEC4.ME	215,029	215,05	0,02
Marca/SEC1.ME2	217,369	216,4	-0,97
Marca/SEC5.MD	214,53	214,79	0,26

Marca/SEC6.MD1	214,355	214,61	0,26
Marca/SEC6.MD2	214,292	214,56	0,27

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil do município de Santana do Mundaú também fez um mapeamento das áreas de risco e alto risco que constam no atual plano de contingência de enchentes (COMDEC, 2022) baseado em um levantamento de 2012 do SGB no município. As **Figura 7 e 8** mostram o levantamento feito pela Defesa Civil ao longo das manchas de inundação, proporcionando uma validação do trabalho apresentado.

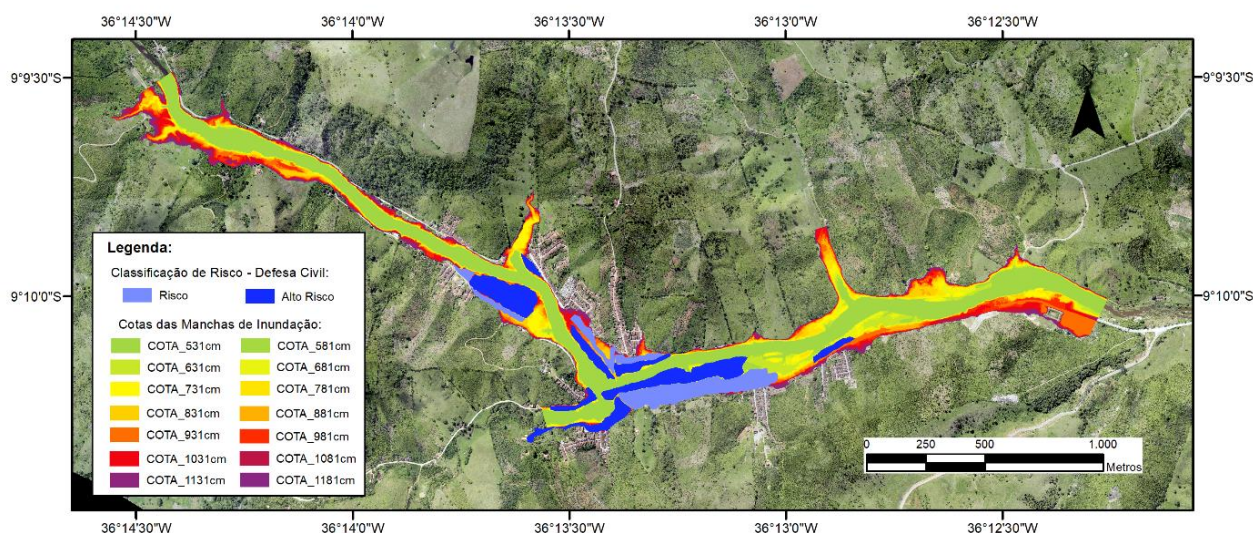


Figura 7 – Classificação de risco pela Defesa Civil nas manchas de inundação em função das cotas no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

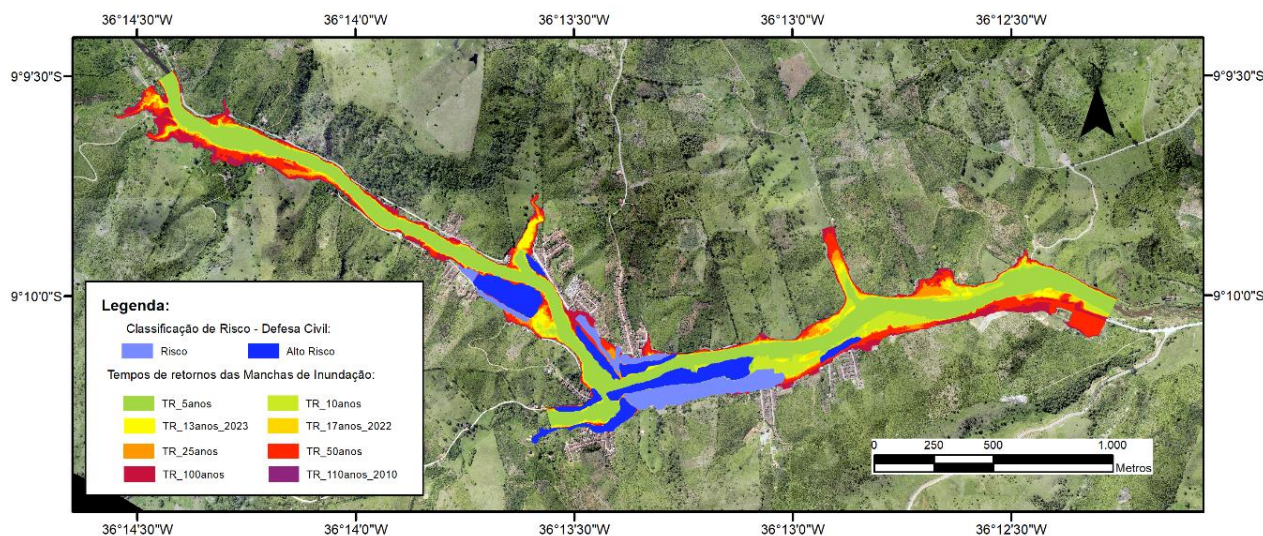


Figura 8 – Classificação de risco pela Defesa Civil nas manchas de inundação em função dos tempos de retorno no município de Santana do Mundaú – AL. Fonte: Elaborada pelos autores.

Segundo o levantamento do quantitativo populacional no plano de contingência nas áreas de alto risco apontadas pela Defesa Civil existe um total de 507 casas e 2.535 habitantes, enquanto nas áreas de risco há um total de 426 casas e 2.130 habitantes.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Serviço Geológico do Brasil, por meio da Superintendência Regional de Recife, opera o Sistema de Alerta Hidrológico da bacia do rio Mundaú durante os meses de abril a agosto, em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (SEMARH-AL) e a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC-PE).

As manchas produzidas no presente trabalho complementam os Sistemas de Alerta Hidrológico e serão uma ferramenta importante para a gestão e mitigação de riscos relacionados às inundações em Santana do Mundaú-AL.

Para a execução deste produto, a atividade que mais demandou tempo foi a geração da geometria com as seções transversais do MDE para exportação para o HEC-RAS.

Os resultados da calibração foram considerados aceitáveis e a validação feita com o levantamento de campo do evento de 2022 e com o levantamento de riscos da Defesa Civil do município juntamente com o SGB, foram essenciais para o fechamento do trabalho.

O levantamento da extensão observada em futuros eventos hidrológicos de inundações no município é fundamental para novas validações e ajustes nos mapas apresentados neste estudo.

Nesse contexto, o Serviço Geológico do Brasil cumpre seu papel disponibilizando à sociedade a delimitação das manchas de inundação do rio Mundaú na zona urbana de Santana do Mundaú/AL e auxiliando os gestores de recursos hídricos no processo de tomada de decisão no enfrentamento dos efeitos dos eventos de cheias.

## 5 AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) por viabilizar a operação da estação de monitoramento hidrológico no município de Santana do Mundaú-AL.

Agradecimentos à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas – SEMARH/AL por fornecer todos os produtos cartográficos, incluindo o MDE e ortoimagens, do levantamento feito em 2013 para vários municípios entre eles Santana do Mundaú-AL.

Agradecimentos à Cláudio Damasceno de Souza, pesquisador do SGB na Residência de Teresina, pelo auxílio e orientação na calibração do modelo no HEC-RAS.

Agradecimentos à Djalena Marques de Melo, pesquisadora do SGB na Superintendência de Recife pelo apoio na fase final da execução do trabalho.

Agradecimentos aos Técnicos em Geociências Anderson Pereira, Rafael Albuquerque, Fernando Barros, Luciano Ferreira e Wlisses Nunes por participarem da campanha de campo para a batimetria e levantamento das marcas de cheias do evento de 2022 no trecho urbano do rio Mundaú no município.

Agradecimentos à toda equipe que se envolveu direta ou indiretamente na conclusão desse trabalho.

## REFERÊNCIAS

CHOW. [S.l.]: [s.n.], 1959. **Manning's n Values**. Disponível em: [https://www.fsl.orst.edu/geowater/FX3/help/8\\_Hydraulic\\_Reference/Mannings\\_n\\_Tables.htm](https://www.fsl.orst.edu/geowater/FX3/help/8_Hydraulic_Reference/Mannings_n_Tables.htm). Acesso em: 8 dez. 2025.

DUNN, A. P.; STRAUB, T. D.; MANASTER, A. E. **Flood-inundation maps for the Little Calumet River from Lansing to South Holland, Illinois, 2020**. Virginia: USGS, 2020. Scientific Investigations Report 2020–5074. 10 p. DOI: <https://doi.org/10.3133/sir20205074>. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/sir/2020/5074/sir20205074.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025.

HEIMANN, D. C.; VOSS, J. D.; RYDLUND Jr., P. H. **Flood-inundation maps for Joachim Creek, De Soto, Missouri, 2018**. Virginia: USGS, 2019. Scientific Investigations Report 2019–5068. 10 p. DOI: <https://doi.org/10.3133/sir20195068>. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/sir/2019/5068/sir20195068.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025.

HEIMANN, D. C.; VOSS, J. D.; RYDLUND Jr., P. H. **Flood-inundation maps for Dardenne Creek in St. Charles County, Missouri, 2019**. Virginia: USGS, 2020. Scientific Investigations Report 2020–5060. 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3133/sir20205060>. Disponível em: <https://pubs.usgs.gov/sir/2020/5060/sir20205060.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025.

COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO MUNDAÚ. **Plano de contingência enchentes**: Santana do Mundaú – AL, 2022. [S.l.]: COMDEC, 2022.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE ALAGOAS. **Prestação de serviços especializados de engenharia cartográfica e para fornecimento de mapeamento digital - relatório técnico final**. Alagoas: SEMARH, 2014.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto de monitoramento de eventos hidrológicos extremos**: enchentes de Alagoas em junho 2010. Recife: SGB, 2010. Tomo I: Levantamento de Campo.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **SACE - Sistema de Alerta de Eventos Críticos**. Rio de Janeiro, [2025]. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/sace/>. Acesso em: nov. 2025.

UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS. **HEC-RAS River Analysis System 6.5**. [S.l.]: USACE, 2024. Disponível em: <https://www.hec.usace.army.mil>. Acesso em: 8 dez. 2025.

VIRÃES, M. V.; PINTO, E. J. de A. **Disponibilidade hídrica do Brasil**: estudos de regionalização nas bacias hidrográficas brasileiras. Análise de frequência de vazões de sistemas de alerta: Sistema de Alerta Bacia do Rio Mundaú, Rio Mundaú, Estação Fluviométrica Santana do Mundaú, código 39700000. Recife: CPRM, 2020. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/21989>. Acesso em: 8 dez. 2025.