CONSÓRCIO INTERFEDERATIVO DE DESENVOLVIMENTO DE RONDÔNIA - CINDERONDÔNIA

ESTUDO HIDROLÓGICO PARA A INSTALAÇÃO DE UMA PONTE SOBRE O RIO ANTA ATIRADA, LINHA 176 – MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA D'OESTE, RO

Maio, 2026

CNPJ 47.615.394/0001-56
Rua Afonso Pena, 1706, Bairro Nossa Senhora das Graças - Porto Velho - RO
cinderondonia@gmail.com
www.cinderondonia.ro.gov.br

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Sumário

1 Identificação 3
1.1 Identificação do Empreendedor 3
1.2 Identificação do Responsável Técnico 3
2 Introdução 4
2.1 Objetivo 4
2.2 Localização da Área de Estudo 4
3 Metodologia 6
3.1 Estudo Local 6
3.2 Estudo Regional 8
3.3 Caracterização Hidrológica 8
4 Estudos Anteriores 9
5 Caracterização Pluviométrica 10
6 Caracterização Morfométrica 12
6.1 Caracterização geral da Bacia 12
6.2 Caracterização local do relevo 15
7 Caracterização Hidrológica 19
7.1 Dimensionamento e Vazão da Bacia 19
7.2 Dimensionamento e Vazão do Canal 21
7.2.1 Leito Menor – Medição de Campo 21
7.2.2 Leito Maior - Modelamento 23
7.2.3 Cheia Máxima – Modelamento 24
8 Considerações Finais 25
9 Referências 26

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 2 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

1 Identificação

1.1 Identificação do Empreendedor

Consórcio Interfederativo de Desenvolvimento de Rondônia

End. R. Afonso Pena, 1706 – Bairro Nossa Srª das Graças, Porto Velho, RO.	**CNPJ:** 47.615.394/0001-56
e-mail: cinderondonia@gmail.com	

1.2 Identificação do Responsável Técnico

Nome: Albert Reis Furtado - Geólogo	**CPF:** 004.505.922-51 **CREA-RO:** 32893D-AM
End.: Est. Santo Antônio, 4037 – Triângulo, Porto Velho-RO. Cond. Villas do Rio Madeira II, Bl i apto 403	**e-mail:** reisalbertrf@gmail.com

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 3 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

2 Introdução

O município de Santa Luzia D'Oeste está localizado na área sul do Estado de Rondônia. Ocupa o 52º lugar em quantidade populacional, com aproximadamente 7.419 habitantes (IBGE, 2022). Possui uma história de ocupação associada ao projeto de expansão de colonos de Rolim de Moura, em direção ao Vale do Guaporé.

Apresenta diversas demandas de infraestrutura, como urbanização de vias públicas, pavimentação e drenagem. Neste sentido, foi solicitado à equipe do Cinderondônia um levantamento topográfico na 176, para a instalação de uma ponte para viabilizar a passagem sobre rio Anta Atirada, uma vez que a drenagem atual não suporta completamente a vazão de enchente.



Figura 1 – Santa Luzia D'Oeste, RO.

2.1 Objetivo

Apresentar um estudo hidrológico, com as características gerais do curso hídrico e da sua respectiva bacia hidrográfica, a fim de identificar a melhor solução para a melhoria da transposição sobre o rio Anta Atirada, na Linha 176 do município de Santa Luzia D'Oeste, RO.

2.2 Localização da Área de Estudo

A área de interesse está localizada nas coordenadas 11°52'11.12"S, 61°51'8.32"O, à noroeste da sede do município, em 8,8km de distância direta. O acesso se dá pela saída oeste da cidade, através da rodovia RO-383, por 7,32km, até encontrar a linha 176, à direita, segundo assim para o norte por mais 4,09km.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

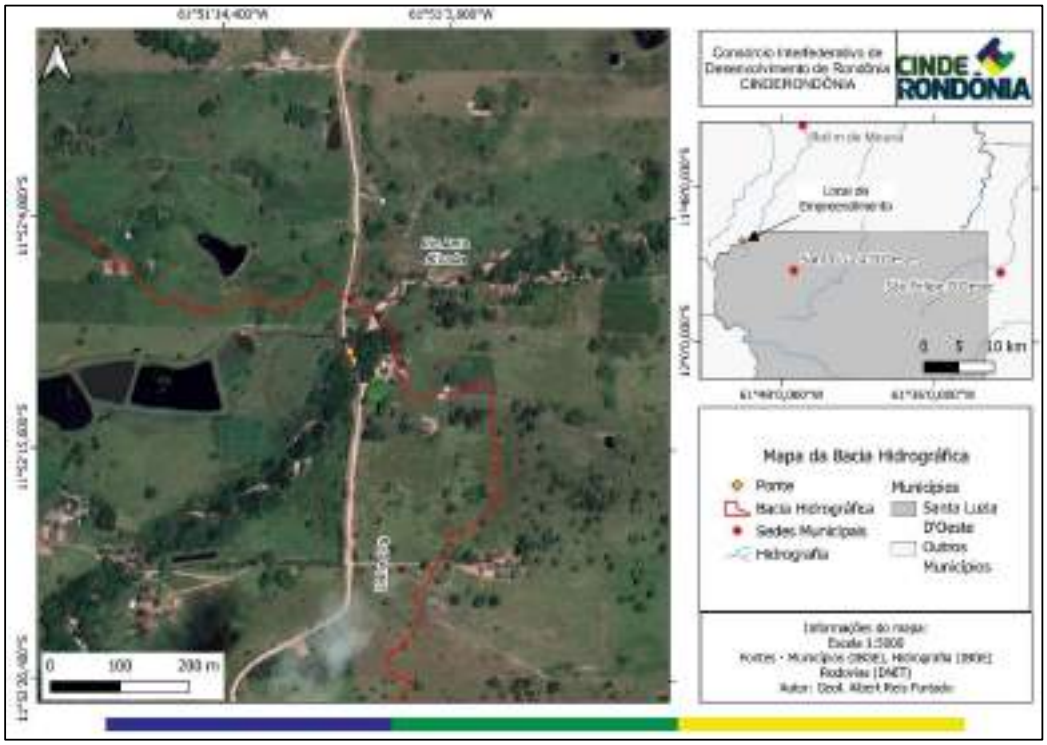


Figura 2 - Mapa de localização do empreendimento. (Autor).

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 5 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

3 Metodologia

O estudo será realizado através de uma análise local de caracterização hidrológica, bem como de forma regional, através da caracterização da bacia hidrográfica à montante do empreendimento. Para isso, serão utilizados dados de levantamento topográfico e hidrográfico específico da área de interesse, e dados de satélite para a integração regional, e foram conduzidos da seguinte forma:

3.1 Estudo Local

Foi realizado um levantamento topográfico a partir de um GNSS RTK Hi-Target V30 Plus, através da seguinte sequência de procedimentos:

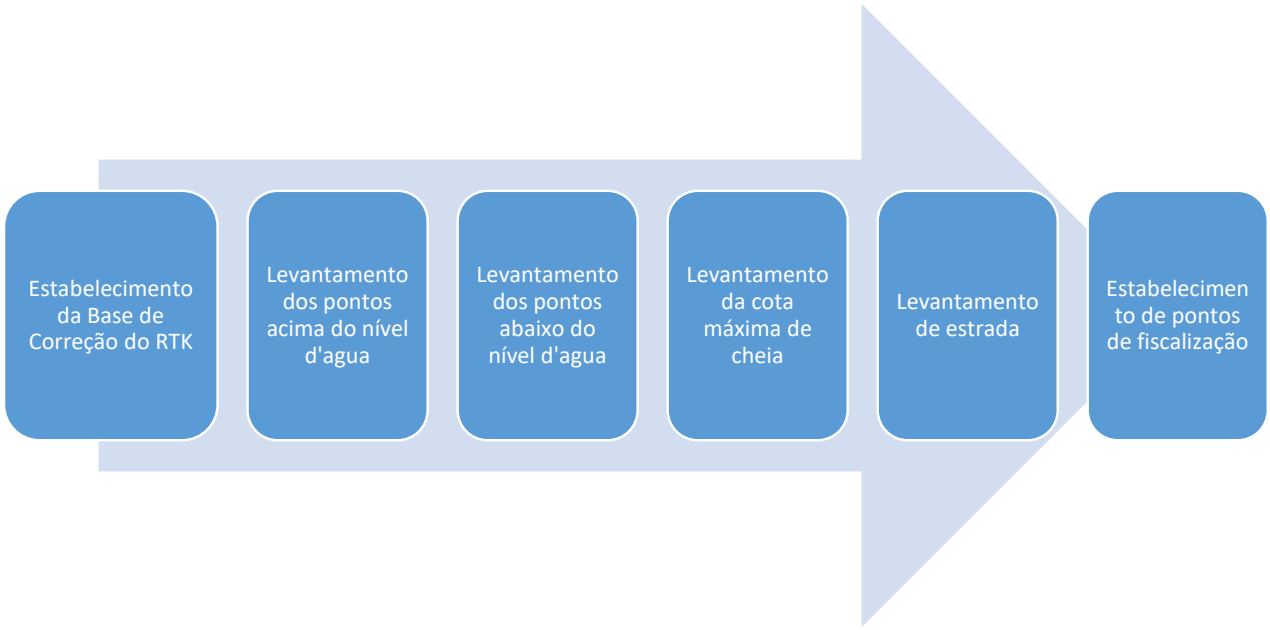




Figura 3 - À esquerda, do rio levantado, e à direita a representação do GNSS RTK utilizado.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Houve a execução do aerolevantamento para ter todas as características reais do terreno e estabelecer com maior exatidão o desenho do canal fluvial. Os dados foram adquiridos a partir de um Drone DJI Phantom 4 Pro com RTK, e tratados com a seguinte metodologia:

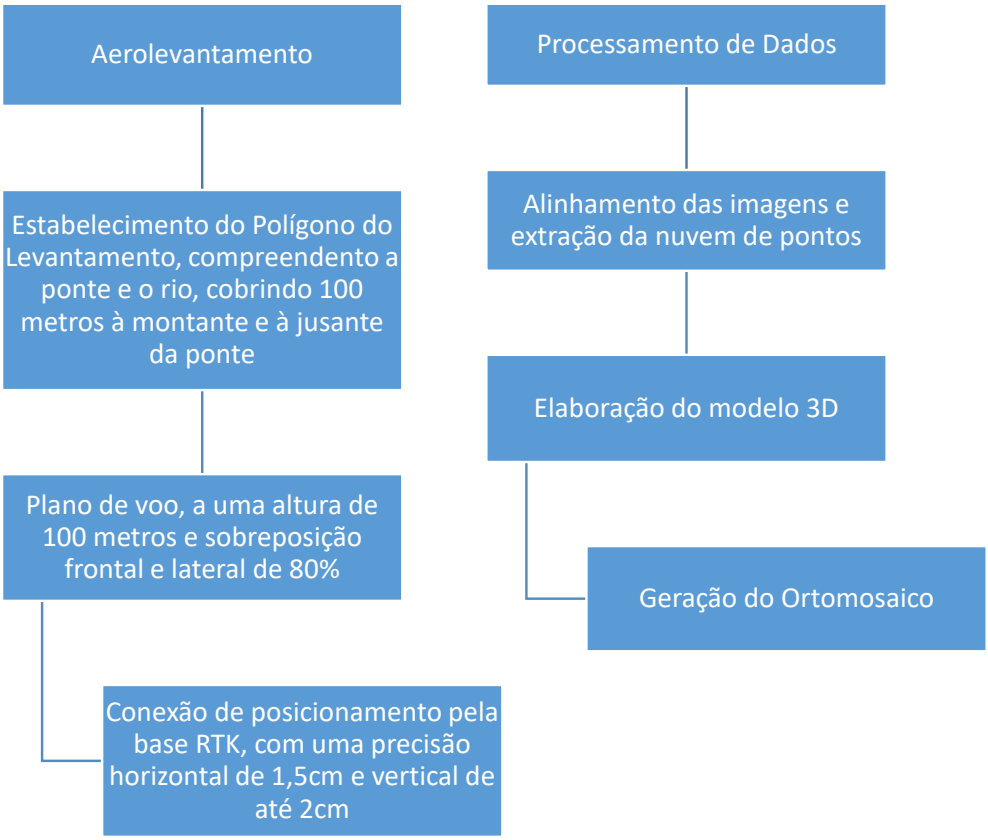




Figura 4 - Aeronave multirotora utilizada para o levantamento com drone - DJI Phantom 4 Pro RTK.

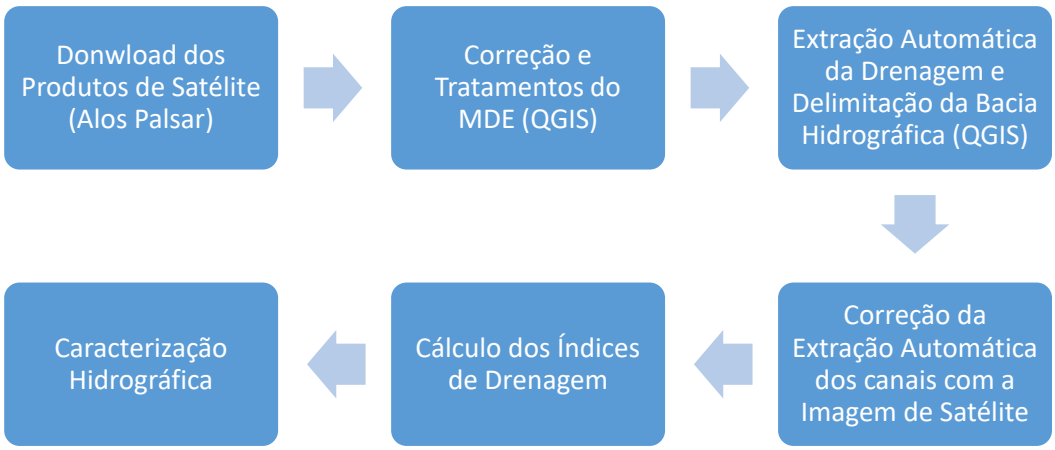
A ortoimagem gerada pelo drone, juntamente com o modelo 3D foram utilizados em conjunto com os dados topográficos levantados pelo GNSS RTK para a geração

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

da topografia corrigida, e assim poder caracterizar a hidrografia e geografia da área, através de softwares de geoprocessamento, modelamento e desenho técnico Agisoft Metashape Pro, QGIS e Autocad.

3.2 Estudo Regional

O estudo regional da bacia hidrográfica, em suas características morfométricas, foi realizado através de produtos de sensoriamento remoto, com o modelo digital de elevação (MDE) do Alos Palsar, que oferece uma resolução espacial de 12,5m, e imagens do Airbus e Coppernicus disponíveis nos basemaps do Google Earth, através dos seguintes procedimentos:



A partir dos estudos hidrográficos remotos, foi feita a integração dos dados pluviométricos através da elaboração de gráficos comparativos da Estação ANA 1161002, localizada da sede do município de Rolim de Moura, RO.

3.3 Caracterização Hidrológica

Os estudos foram realizados a partir da caracterização morfométrica e hidrográfico-pluviométrica da bacia do rio Anta Atirada, e utilizando os parâmetros de análise de tempo de retorno de eventos de chuva pelos gráficos de Intensidade, Duração e Frequência (IDF), Campos-Aranda, 1978. A equação de chuvas utilizada foi a proposta por Da Silva Gravatá & Hurtado, 2023.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Através do cálculo do tempo de concentração, foi realizado o cálculo de vazão máxima da bacia através do método do Hidrograma Triangular Sintético, ideal para bacias acima de 10km², conforme proposto por JABÔR, 2013.

4 Estudos Anteriores

O rio Anta Atirada é um canal associado à microbacia do rio Rolim de Moura, e bacia do rio Machado - RO. Esta bacia apresenta apenas 4% de sua área localizada no município de Santa Luzia D'Oeste, e outros quase 85% em Rolim de Moura e 10% em Castanheiras. Desta forma, pertence à Bacia do Madeira Amazonas, inserida na grande Bacia do Amazonas, (BCH-SEDAM).

O Anta Atirada apresenta um quadro de assoreamento e ocupação urbana em todas os setores de sua bacia hidrográfica (De Souza et.al., 2022), abrangendo 425 estabelecimentos privados agropecuários, o que o torna susceptível a crises hídricas (Da Silva José et.al., 2022), o que mostra a necessidade de um gerenciamento correto dos usuários e das demandas hidrológicas frente ao manejo do recurso hídrico e a intermunicipalidade da bacia hidrográfica

O rio não possui dados de monitoramento hidrológico ou pluviométrico, portanto o principal hidrograma para a região está relacionado à uma estação à jusante, do rio Bamburro, no rio Machado em Pimenta Bueno, RO, à 65km diretos da área de instalação da ponte, e aponta um período de cheia familiar à região amazônica, com os períodos de cheia entre os meses de janeiro à maio, e a seca de junho à novembro, com uma vazão média de 381m³/s, o que pode indicar também as relações fluviais que este rio tem com seus afluentes à montante.



Figura 5.9 – Hidrograma da estação 15559000, no rio Machado, em Pimenta Bueno. Fonte: ANA (2010).

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 9 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

Figura 5 - Hidrograma do rio Machado, em Pimenta Bueno. ANA, 2010.

5 Caracterização Pluviométrica

As características pluviométricas da região foram analisadas a partir dos registros do medidor pluvial da Agência Nacional de Águas (ANA, 2023), instalado no município de Rolim de Moura, RO. O pluviômetro possui 40 anos de registros válidos de medição de chuvas entre 1983 à 2023, e está na estação mais próxima ao município de Santa Luzia D'Oeste conforme a seguir:

Código da Estação	Nome	Início da Medição	Final da Medição
1161002	Rolim de Moura	01/03/1983	01/08/2023

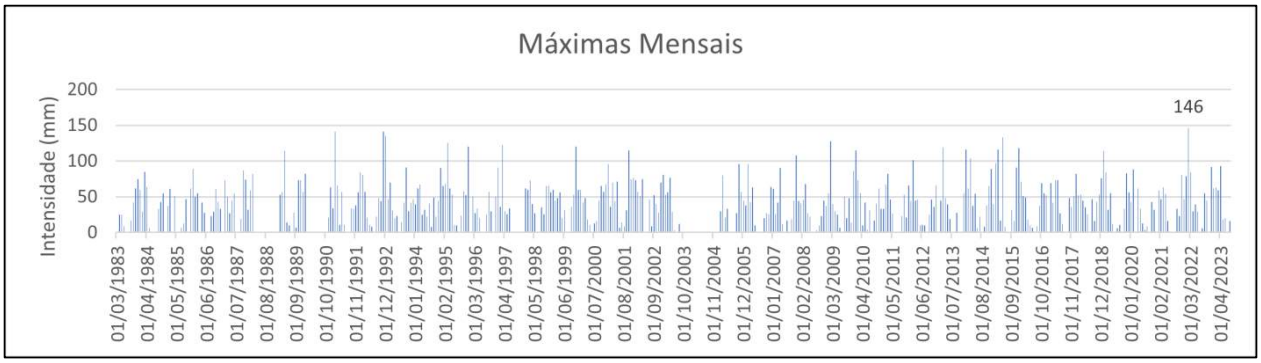


Figura 6 - Gráfico de máximas mensais em até 40 anos (1983 - 2023).

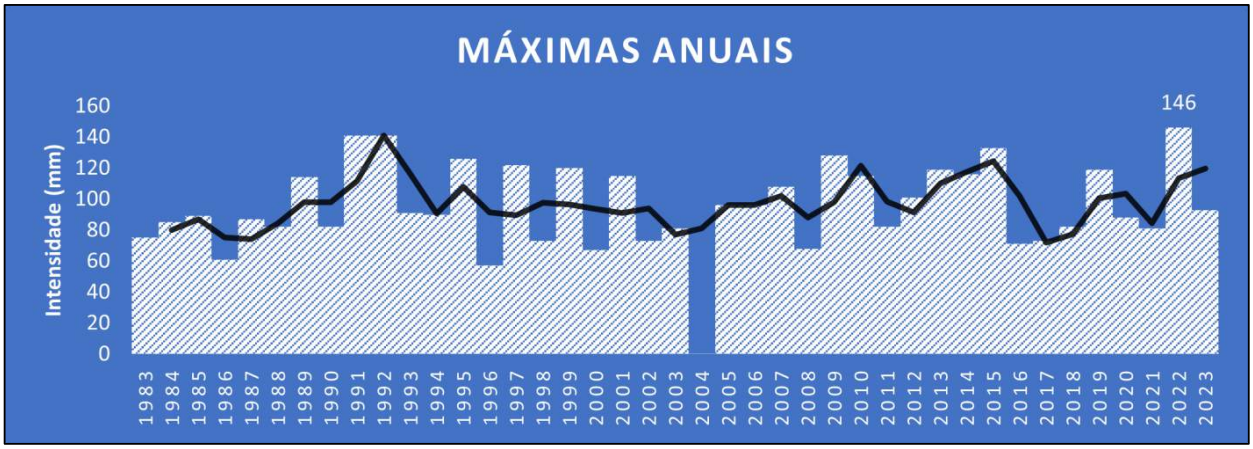


Figura 7 - Gráfico de máximas anuais em 40 anos (autor).

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 10 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

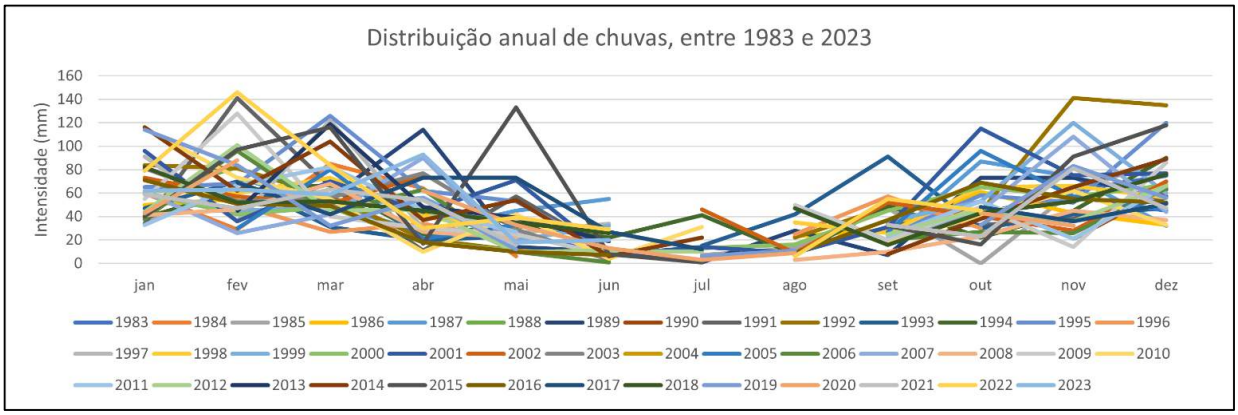


Figura 8 - Distribuição das chuvas ao longo do ano, no intervalo de 40 anos (autor).

Verifica-se então, através dos gráficos, que a curva de pluviometria apresenta uma curva de intensidade onde os períodos de menor registro estão no meio do ano, entre maio e setembro. Os demais meses estão associados a períodos de maior pluviosidade. O maior registro ocorre no ano de 2022, de pluviosidade atípica em toda a região amazônica, com 146mm.

A equação para definição dos tempos de retorno e Intensidade, Duração e Frequência (IDF) para o Estado de Rondônia, com base nos estudos de Da Silva Gravatá & Hurtado, 2023, é expressa da seguinte forma:

$$\mathrm{i} = \frac{k.T^{a}}{(b+t)^{c}}$$

Onde:

"I" é a intensidade da chuva (mm/h)

"T" é o tempo de retorno em anos

"t" é a duração da precipitação em minutos

"K, a, b e c" são os parâmetros da equação

A partir desta, através dos índices correspondentes à Rolim de Moura, segundo Da Silva Gravatá & Hurtado, 2023: K=981,61; a=0,13; b=9,77; c=0,72 – obtém-se a seguinte tabela IDF, e o seu gráfico correspondente:

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Duração em Minutos (t)	Período de Retorno (anos)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	125,2991346	141,1498018	154,4593391	162,8193572	169,0238818	173,9988481	190,4058435	208,3599153	228,0069429
20	93,31514012	105,1197486	105,1197486	115,0318788	121,2579095	125,8786604	129,5837114	141,8026391	155,1737348
30	75,751781	85,33457878	93,38109206	98,43528708	102,1863409	105,1940436	115,1131794	125,9676271	137,8455809
40	64,45493461	72,60865187	79,4551904	83,75565444	86,94731439	89,50647913	97,94637633	107,1821027	117,2886999
50	56,49433869	63,64101982	69,64196713	73,4112964	76,20876597	78,45185753	85,84937355	93,94442873	102,8027966
60	50,53955259	56,93293775	65,67337827	65,67337827	68,17598055	70,18263902	76,80041982	84,04221567	91,96686724
120	32,32863546	36,41829213	39,85230769	42,00928969	43,61012928	44,89372851	49,12692433	53,75928386	58,82844571
180	24,5894623	27,70009338	30,31203771	31,95265838	33,17027194	34,14658951	37,36639782	40,88981377	44,74546565
360	15,21115069	17,13540091	18,75116128	19,76605652	20,51927768	21,12323207	23,1150198	25,29462058	27,67974397
720	9,323499441	10,50294643	11,49330812	12,11537646	12,57705468	12,94724156	14,16808489	15,50404605	16,96597994
1080	6,98540809	7,869080424	8,611085143	9,077154908	9,423056233	9,700409863	10,61509741	11,61603424	12,7113531
1440	5,687710922	6,407221181	7,011381781	7,390868571	7,67251092	7,898339855	8,643103554	9,458093778	10,34993245

Figura 9 - Tabela IDF para a estação de Rolim de Moura, RO (autor).

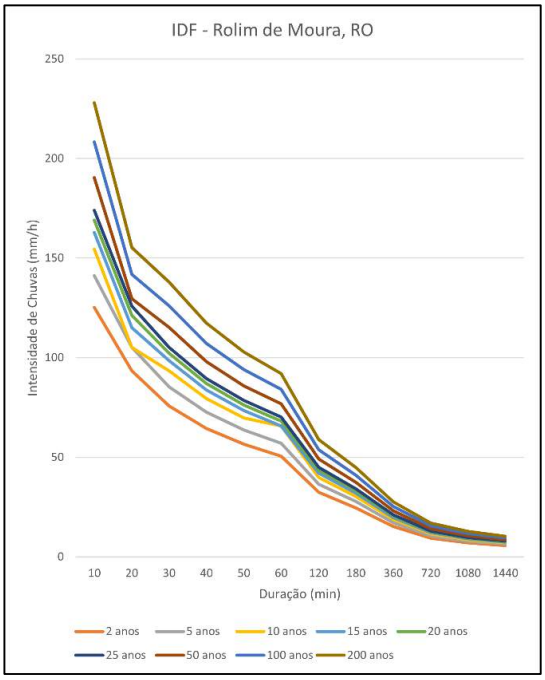


Figura 10 - Curvas IDF para a estação de Rolim de Moura, RO (autor).

6 Caracterização Morfométrica

6.1 Caracterização geral da Bacia

A região à montante da bacia do rio Anta Atirada, objeto do estudo, apresenta uma amplitude topográfica de 136 metros, onde as maiores altitudes estão nas cabeceiras, em uma região colinosa ao sudoeste da bacia.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO





O relevo apresenta aproximadamente 45% de sua área nas cotas até 350 metros, com baixa amplitude topográfica e os outros 55% nas cotas superiores, até 450m, com uma diferença altimétrica total acima de 150 metros do ponto da instalação da ponte. A área da bacia é de 13,19 km² com um perímetro de 20,38 km.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

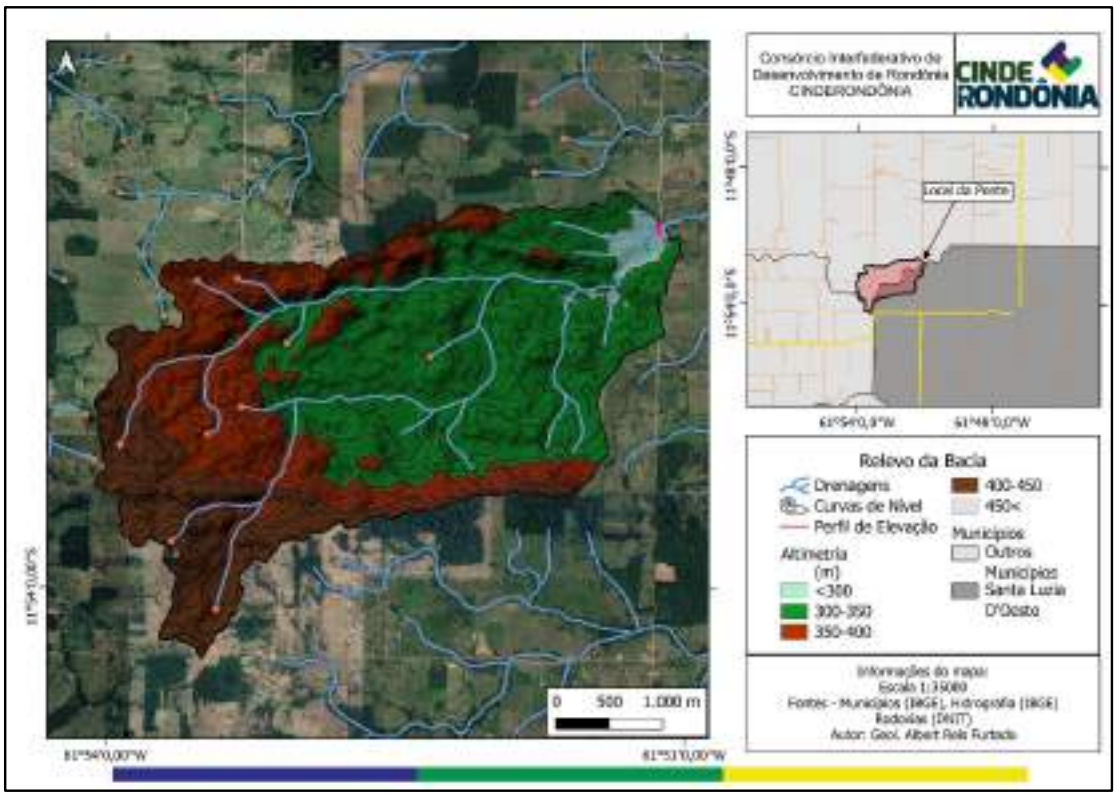


Figura 11 - Mapa hipsométrico da bacia do rio Anta Atirada, à montante do empreendimento (autor).

Índice	Valor	Descrição
Índice de Compacidade (kc)	1,57	Relaciona o perímetro da bacia ao perímetro de um círculo, e indica a tendencia da bacia às enchentes, onde valores abaixo de 1,25 representam alta propensão a enchentes, e acima de 1,75 baixa propensão a esses eventos
Índice de Circularidade (Ic)	0,4	Relação entre a área da bacia e a área do círculo de mesmo perímetro. Quanto mais próximo de 1, maior a tendência a enchentes
Fator de Forma	0,36	<0,5-não sujeito à enchentes//0,5-0,75-tendência média à enchentes//0,76-1,0-sujeito à enchentes
Área da Bacia (km²)	13,19	
Perímetro da Bacia (km)	20,38	
Eixo maior da bacia (km)	6,05	
Extensão do maior canal (km)	7,57	
I (m/m)	0,018	

A análise dos índices hidrográficos mostra uma bacia com uma densidade baixa de drenagem, e um baixo índice de rugosidade, capacidade média de erosão e com média declividade topográfica geral. Logo, é possível também apontar que os

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

canais escoam a água de maneira relativamente moderada, e aliado à baixa quantidade de vegetação, variação altimétrica de mais de 100 metros em 55% da bacia, sugere uma bacia que tenha uma RESPOSTA MODERADA à RÁPIDA a eventos de enchentes.

6.2 Caracterização local do relevo

Localmente, a topografia da região onde será instalada a ponte sobre o rio Anta Atirada apresenta uma amplitude altimétrica de 15 metros, variando nas cotas mais altas à sudeste da ponte em, e diminuindo a altitude à noroeste. No eixo da Linha 176, é possível verificar essa diferença topográfica conforme o perfil longitudinal.

A análise da variação topográfica (figura 12) e das características físicas locais pode caracterizar as regiões sudeste do mapa, em tom avermelhado, como uma área de vertente, com maior potencial erosivo, enquanto a área a noroeste, em tons verdes representa as áreas de planície fluvial, portanto sujeitas à alagamento, sujeitas a permanente acumulação de água e em eventos de cheia, a ocupação total da área pela lâmina d'agua.

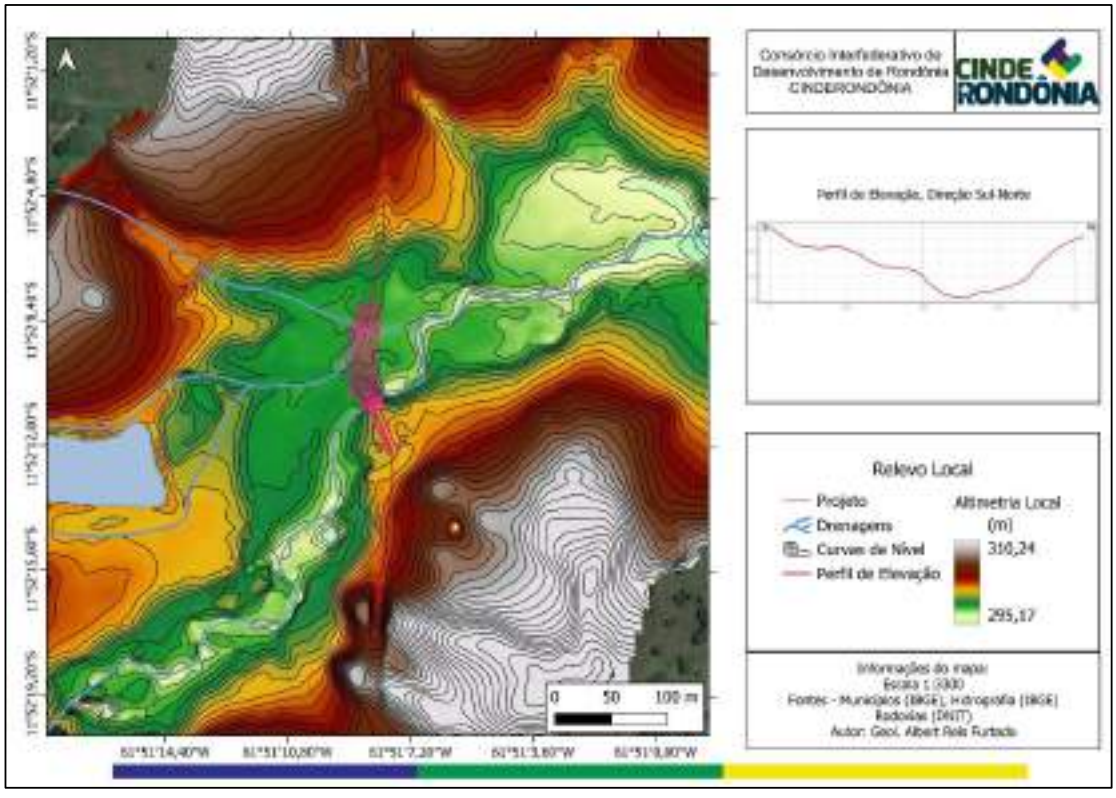


Figura 12 - Mapa topográfico da área de implementação da ponte sobre o rio Anta Atirada (autor).

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

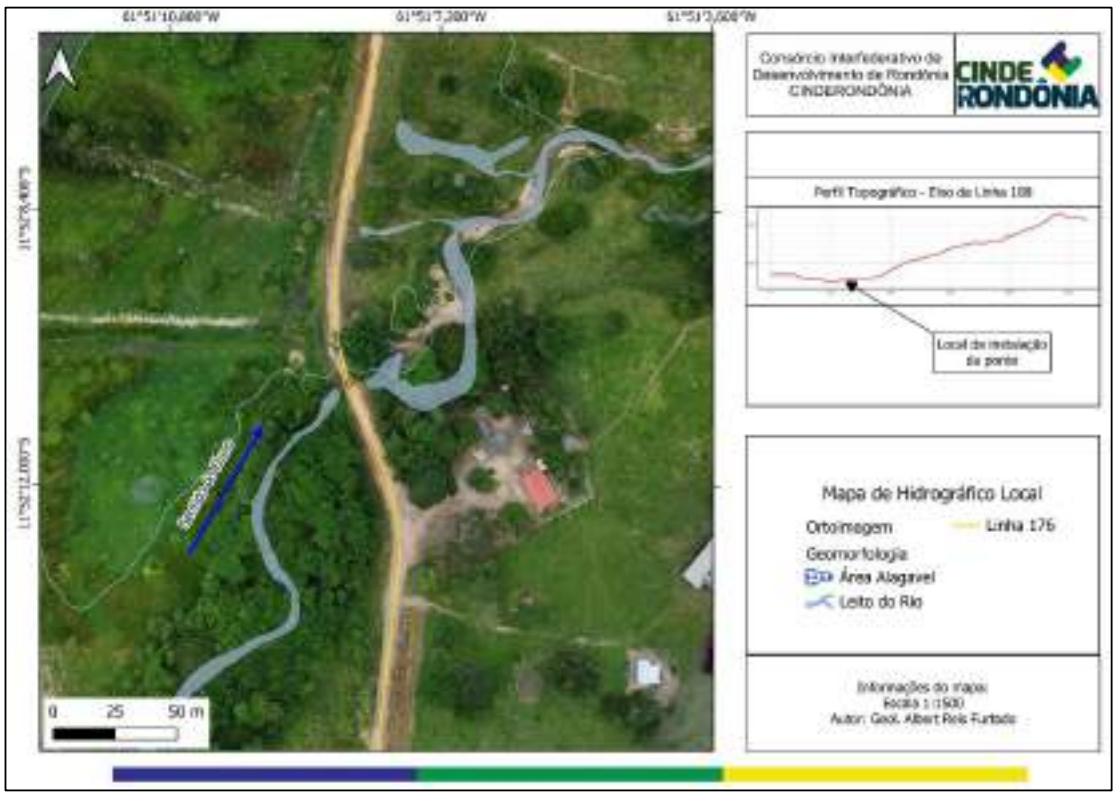


Figura 13 - Mapa de caracterização hidrográfica local, na região da ponte.

O rio Anta Atirada possui um canal, no local de intervenção, com uma direção SW-NE, e corre no sentido NE. Apresenta 3 metros de largura em margem plena, e cota de maior cheia, definida a partir de análise local, foi em 297 metros de altitude, marcada em azul (figura 13).

A morfologia fluvial do trecho em estudo apresenta acentuada diferença altimétrica entre a calha principal do rio e sua respectiva planície de inundação, evidenciando elevada conectividade hidráulica durante eventos de cheia.

A análise geomorfológica e altimétrica do relevo indica que a simples implantação de uma ponte sobre a calha principal não é suficiente para garantir o adequado funcionamento hidráulico da travessia, uma vez que o sistema fluvial apresenta dinâmica de extravasamento lateral associada à presença de diques marginais naturais (caixa fluvial).

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

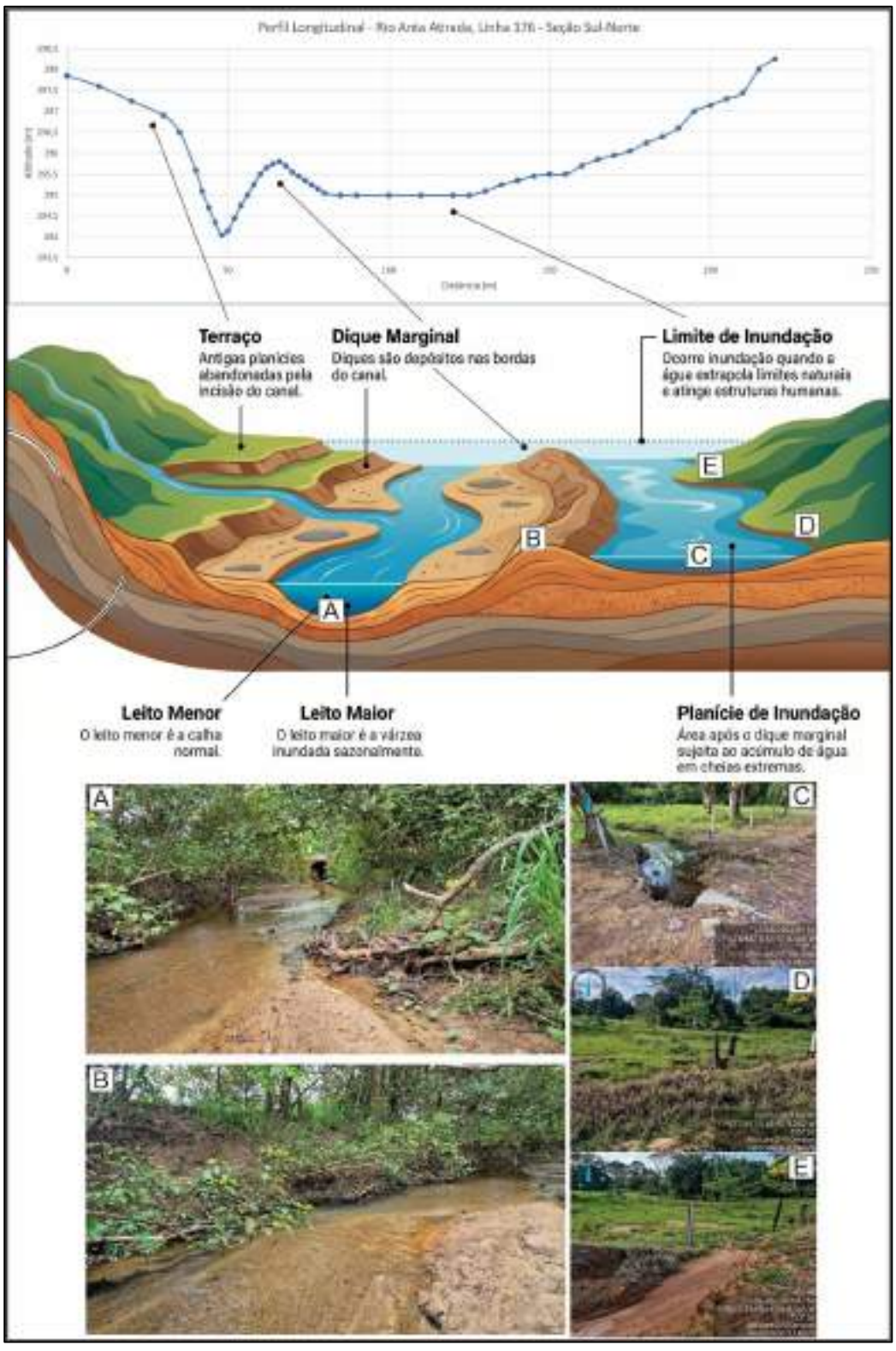


Figura 14 - Perfil geomorfológico do rio Anta Atirada, com as localizações do canal principal e planície de inuntação, juntamente com suas respectivas fotografias locais.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 17 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

Durante eventos hidrológicos de maior magnitude, o rio ultrapassa os diques marginais e passa a ocupar extensas áreas da planície de inundação adjacente, que também recebe contribuição hídrica de canais intermitentes e fluxos superficiais oriundos do redirecionamento natural da drenagem nas propriedades vizinhas. Como consequência, forma-se uma ampla área de escoamento difuso fora da calha principal, aumentando significativamente a largura hidráulica efetiva do sistema durante as cheias.

A figura 12 evidencia essa condição ao representar o relevo local e a extensão potencial da área inundável, destacada em verde, demonstrando que a dinâmica hidráulica do trecho extrapola os limites da calha principal do rio. Complementarmente, a representação em perfil longitudinal apresentada na Figura 13 demonstra o comportamento altamente reativo do canal fluvial frente aos eventos de enchente, caracterizando um sistema com elevada capacidade de expansão lateral da lâmina d'água. Dessa forma, a solução de engenharia necessária para o trecho demanda a implantação de mais de um dispositivo hidráulico associado à obra de arte especial.

A ponte, objeto inicial deste estudo, atuará no escoamento livre da água na calha principal do rio. Por conta da diferença altimétrica mencionada, será necessária a elevação do greide da estrada, acompanhada da instalação de um bueiro complementar, destinado à comunicação hidráulica específica dos eventos de cheia, com o objetivo de atuar como alívio hidráulico, reduzindo o efeito de barramento transversal da rodovia e minimizando riscos de erosão, represamento lateral e comprometimento estrutural da via.

Os parâmetros morfológicos e hidrológicos calculados a partir da margem plena e da área efetiva de inundação do canal encontram-se apresentados a seguir.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

7 Caracterização Hidrológica

7.1 Dimensionamento e Vazão da Bacia

Os cálculos hidrológicos para o dimensionamento hidráulico do empreendimento levam em consideração as características pluviais e morfométricas, conforme o mapa e desenvolvimento de equações abaixo.

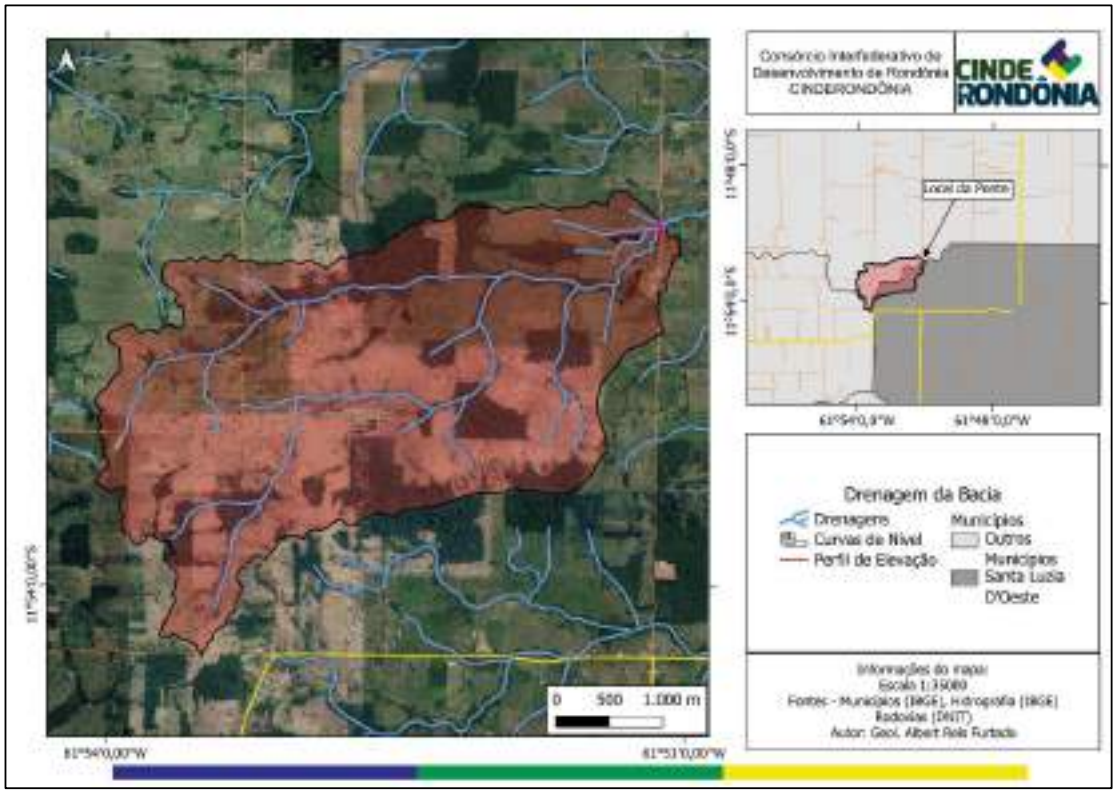


Figura 15 - Mapa da bacia hidrográfica do rio Anta Atirada, à montante do empreendimento (autor).

O tempo de concentração (tc) é definido como o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial num determinado ponto de controle. O cálculo foi realizado a partir do Método de Kirpich (1978), a partir da seguinte fórmula:

$$Tc = 0{,}87 . \left(\frac{L^3}{\Delta H}\right)^{0{,}385}$$

Onde:

“Tc” é dado em hora;

“L” é o comprimento do canal principal em km;

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO
Pág.: 19 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

"ΔH" é a variação ou amplitude altimétrica.

L = 6050 m / 6,05 km
Amplitude Topográfica = 136m

- Desta forma, o tempo de concentração calculado equivale a **1,36 horas**.

As vazões máximas da bacia são definidas através do método I-PAI-WU. Este método foi escolhido devido a discrepância entre a realidade visualizada em campo, e o subdimensionamento provocado pelo método racional, quando ele foi calculado para as bacias delimitadas.

Este método, no entanto, é uma variação do método racional, e considera o armazenamento na bacia, a distribuição de chuva e a forma da bacia, para apresentar um cálculo mais preciso para os projetos de engenharia, segundo BRALTS & GITLIN, 1981, GENOVEZ, 1991 e DE GODOY, 2019.

O método é utilizado e recomendado pela Prefeitura de São Paulo, pelas Diretrizes de Projetos H06, para estudos hidrológicos, e por ser uma variação do método racional, sugerimos a este DER para apreciação, uma vez que os valores encontrados foram os mais próximos à realidade da região, sendo descrito através da seguinte equação:

$$Q = 0{,}278.C.i.K.(A^{0,9})$$

Onde:

Q = Vazão (m³/s)
C = Coeficiente de escoamento superficial (adimensional)
I = intensidade da chuva (mm/h)
K = Coeficiente de distribuição espacial da chuva (adimensional)
A = Área da bacia (km²)

Através da aplicação da equação nas variáveis dimensionadas, através de um ***run-off*** 0,15, obtêm-se a vazão da bacia, para um tempo de retorno de 100 anos (recomendado pelo DNIT para o dimensionamento de pontes), a vazão de:

113,85 m³/s

onde, para fins de adequação e segurança de projeto, adotou-se um **adicional de 10% para o dimensionamento**, resultando em uma vazão de

125,24 m³/s

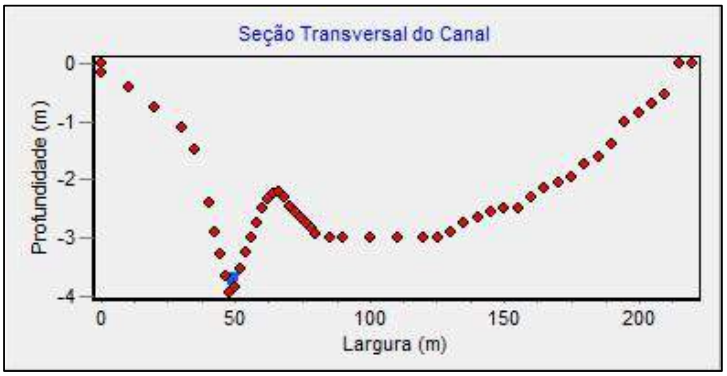
Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

7.2 Dimensionamento e Vazão do Canal

O canal foi analisado e dimensionado a partir de sua seção transversal, através de modelamento hidrológico, foram estimadas vazões associadas à 3 tipos de leito – Menor, Maior e Inundação Máximo. As vazões foram obtidas através do cálculo da área molhada gerada a partir das cotas do terreno, observadas em campo, e a velocidade de escoamento, também medida em campo com molinete hidrográfico.

7.2.1 Leito Menor – Medição de Campo

Variável	Valor
Largura do Canal (m)	5,95
Cota Topográfica (m)	294,30
Profundidade da Lâmina D'água (y) (m)	0,30
Área Molhada (m²)	1,21
Perímetro Molhado (m)	6,00
Declividade (m/m)	0,018
Velocidade de Escoamento (m/s)	0,56
Coef. Rugosidade	0,03 (canais naturais)
Vazão (m³/s)	**0,68**



Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 21 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

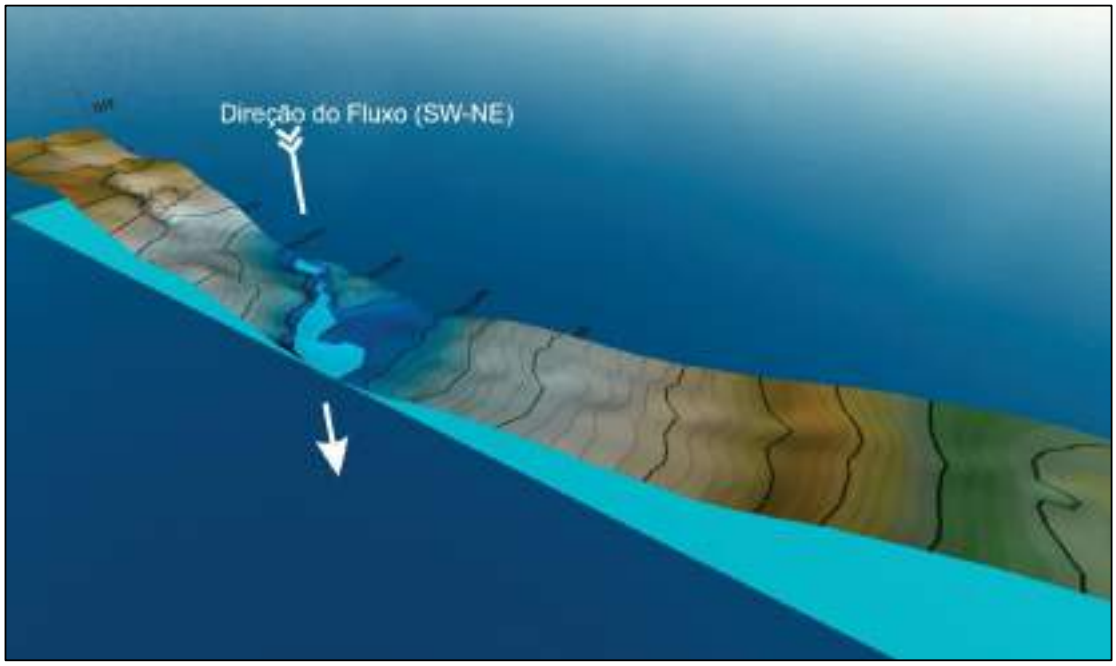


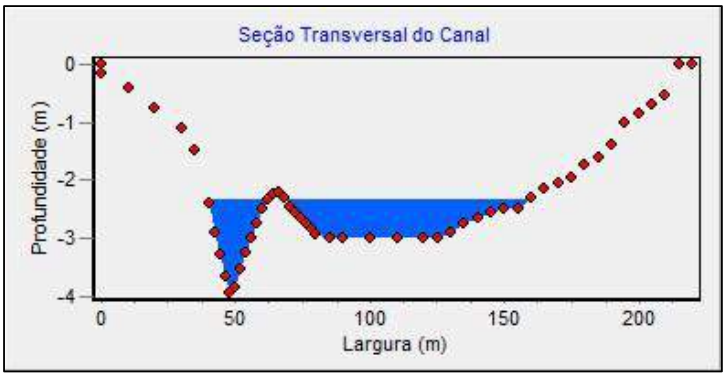
Figura 16 - Leito menor, com escoamento principal associado à caixa do rio, e pouco a nenhum extravasamento na planície de inundação. Cota 295,30m.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 22 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

7.2.2 Leito Maior - Modelamento

Variável	Valor
Largura do Canal (m)	112,36
Cota Topográfica (m)	295,6
Profundidade da Lâmina D'água (y) (m)	1,6
Área Molhada (m²)	61,43
Perímetro Molhado (m)	112,64
Declividade (m/m)	0,018
Velocidade de Escoamento (m/s)	0,56
Coef. Rugosidade	0,03 (canais naturais)
Vazão (m³/s)	**34,40**



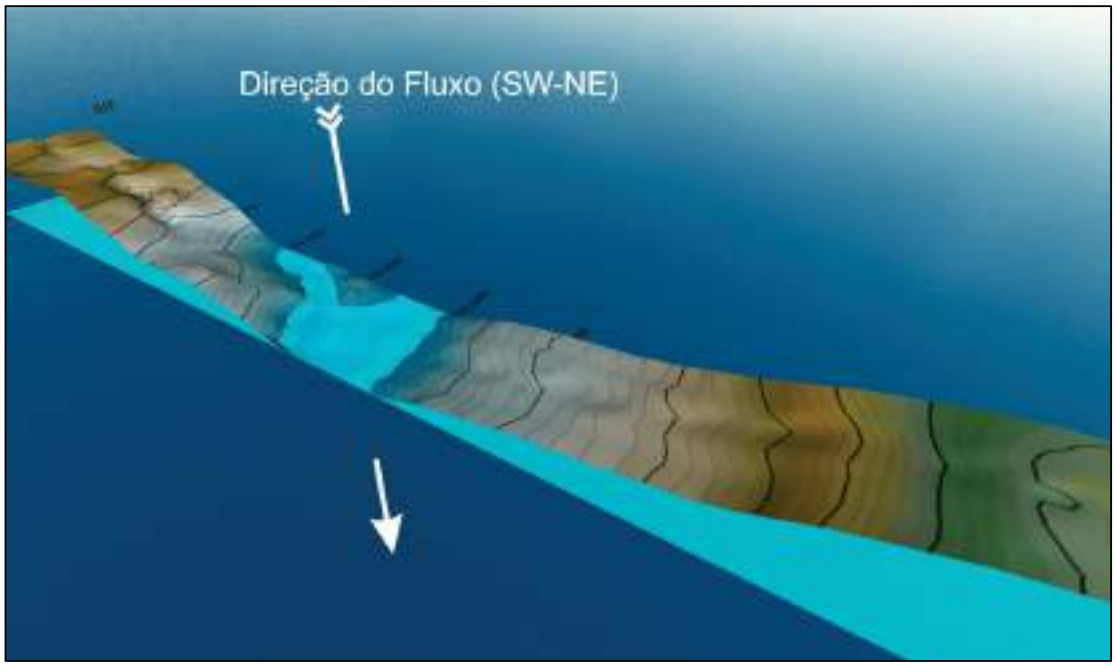
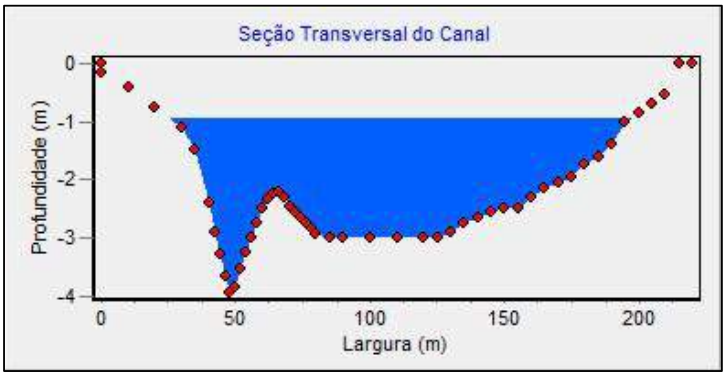


Figura 17 - Simulação do leito maior, evidenciando o extravasamento da caixa do rio para a planície de inundação, já passando por cima da estrada atual. Cota 295,6 m.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

7.2.3 Cheia Máxima – Modelamento

Variável	Valor
Largura do Canal (m)	170,95
Cota Topográfica (m)	296,98
Profundidade da Lâmina D'água (y) (m)	3,00
Área Molhada (m²)	265,44
Perímetro Molhado (m)	171,37
Declividade (m/m)	0,018
Velocidade de Escoamento (m/s)	0,446
Coef. Rugosidade	0,04 (canais naturais com planícies e baixios)
Vazão (m³/s)	**119,19**



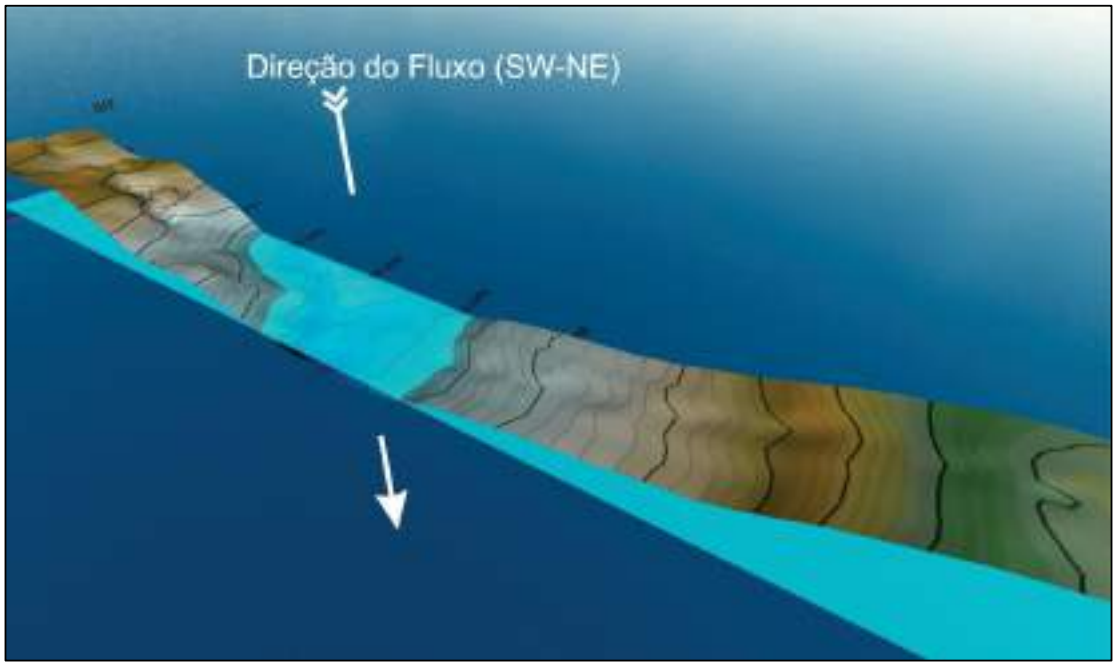


Figura 18 - Simulação de leito de inundação máxima, associado à eventos de cheia com 100 anos de recorrência. Nesta situação, ocorre o alagamento completo da planície de inundação, e a vazão máxima associada. Cota 296,98.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

8 Considerações Finais

O estudo hidrológico evidencia uma bacia com pouca declividade em comparação a sua área de extensão de 13,19 km². Porém seus índices morfométricos de compacidade (kc), circularidade (ic), densidade hidrográfica e aliados a um tempo de concentração de aproximadamente 1,36 horas, mostram uma região hidrográfica moderadamente responsiva à eventos de inundação.

No ponto de intervenção, a disposição topobatimétrica caracteriza a seção transversal do canal com uma **cota de enchente máxima local em 296,98 metros** – visualizada através dos critérios geomorfológicos de campo.

Desta forma, a ponte instalada suportará, não só uma **vazão máxima de bacia à montante de 113,85 m³/s, com extrapolação para o projeto de 125,24 m³/s**, como também a **vazão máxima local de 119,19 m³/s,** compatível com as faixas de dimensionamento da bacia.

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 25 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

9 Referências

CAMPOS-ARANDA, D. F. Cálculo de las Curvas Intensidad-Duración-Períodode Retorno, a partir de Registros de Lluvia Máxima en 24 horas y Relaciones Duración-Lluvia Promédio. Subdirección Regional Noreste de Obras Hidráulicas e Inginiería Agrícola para el Desarrollo Rural. San Luis Potosí, Septiembre 1978. 25 p.

JABÔR, Marcos Augusto. Drenagem de rodovias. Estudos hidrológicos e projeto de drenagem. Apostila do curso de drenagem em rodovias, 2013.

KIRPICH, Z.P. Time of concentration in small agricultural watersheds, Civil Engineering, v. 10, n. 6, p.362-, 1940.

DA SILVA GRAVATÁ, Renan; HURTADO, Fernanda Bay. Determinação das equações de chuvas intensas para o Estado de Rondônia. V Seminário Nacional ProfAgua. 2023.

ANA. Ministério do Meio Ambiente. Hidro Web: sistema de informações hidrológicas, ano 2010. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>. 2010.

ANA. Ministério do Meio Ambiente. Hidro Web: sistema de informações hidrológicas, ano 2023. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em Fevereiro de 2010.

GOVERNO; MOURA, V. **Com assinatura das Ordens de Serviços para obras de desenvolvimento, Governo Itinerante chega a Santa Luzia d'Oeste**. Disponível em: <https://rondonia.ro.gov.br/com-assinatura-das-ordens-de-servicos-para-obras-de-desenvolvimento-governo-itinerante-chega-a-santa-luzia-doeste/>. Acesso em: 21 fev. 2024.

Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/santa-luzia-doeste/panorama>. Acesso em: 21 fev. 2024.

DE SOUZA, Sueli Barbosa et al. Dinâmica da cobertura do solo na microbacia do rio Anta Atirada, Amazônia Ocidental, Brasil. RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218, v. 3, n. 5, p. e351480-e351480, 2022.

DA SILVA JOSÉ, Thiago Henrique et al. GEOTECNOLOGIA APLICADA NA ANÁLISE HIDROGEOMORFOMÉTRICA DA MICROBACIA DO RIO ANTA ATIRADA,

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO

Pág.: 27 / 28 - ID. do Doc.: 1.721.26E - 10/09/2026 - 11:27:22

Informações do Documento

ID do Documento: **1.721.26E** - Tipo de Documento: **TERMO DE JUNTADA**.

Juntado por **JESSICA LOPES ALENCAR**, **CPF:** 008.92*.**2-*6 , em **10/09/2026 - 11:27:22**

Código de Autenticidade deste Documento: 11W0.7327.121A.X46Z.1443

A autenticidade do documento pode ser conferida no site:
https://athus.santaluzia.ro.gov.br/verdocumento

Cod. de Autenticidade do Doc.: 11W0.7327.121A.X46Z.1443 - ATHUS - PREFEITURA DE SANTA LUZIA DOESTE - RO