



ProfÁgua



Nota técnica

SITUAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA BACIA DO RIO URARICOERA/RR

Elaboração

Ruan Ricardo Silva de Jesus

Pedro Alves da Silva Filho

Outubro/2024

1 INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do rio Uraricoera (BHU), localizada no noroeste de Roraima, possui grande relevância hídrica devido aos seus múltiplos usos. No entanto, há uma carência de estudos aprofundados que detalhem a disponibilidade e a gestão dos recursos hídricos na região, o que pode comprometer a eficácia no gerenciamento e a sustentabilidade da bacia.

Esta Nota Técnica tem como objetivo analisar a situação hidrometeorológica da bacia, avaliando o comportamento das precipitações e vazões, bem como a relação entre a demanda e a disponibilidade hídrica. Essas análises são essenciais para apoiar a tomada de decisões em programas e planos de gestão de recursos hídricos no estado de Roraima.

Os resultados apresentados neste documento fornecem uma compreensão mais clara da disponibilidade hídrica e dos padrões de precipitação e vazão ao longo da bacia. Dessa forma, espera-se que esta Nota Técnica seja uma ferramenta valiosa para gestores, pesquisadores e outros interessados na conservação e uso sustentável dos recursos hídricos da região.

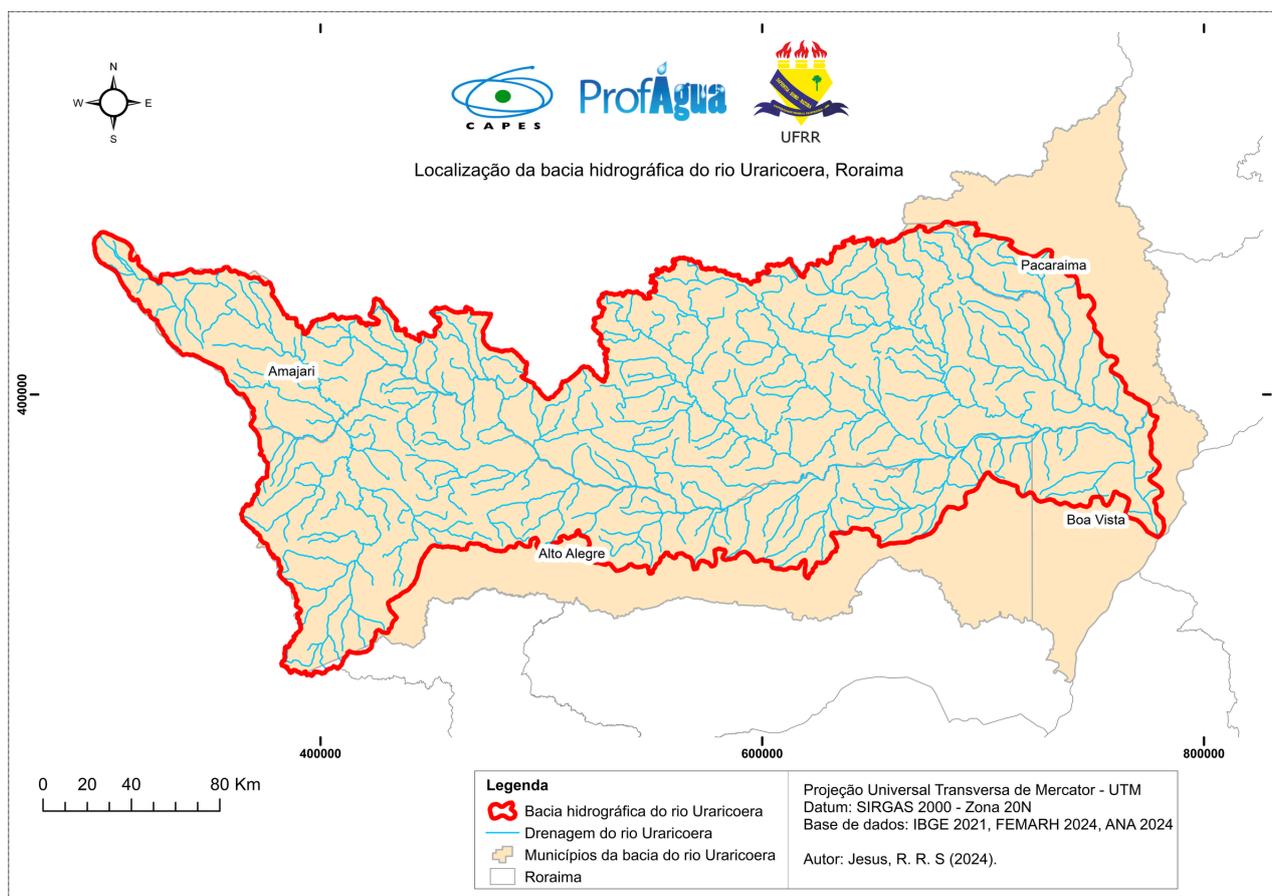


Figura 1 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Uraricoera, Roraima.

2 METODOLOGIA

A avaliação da situação hidrometeorológica da BHU foi realizada a partir de uma análise abrangente de dados hidrológicos e meteorológicos. Os principais passos metodológicos adotados neste estudo incluem:

1

Coleta de dados hidrometeorológicos:

Os dados de precipitação e vazão foram coletados do sistema HydroWeb da Agência Nacional de Águas (ANA), a partir de estações pluviométricas e fluviométricas localizadas ao longo da bacia. As séries históricas de cada estação foram analisadas para identificar falhas e inconsistências. As estações utilizadas estão ilustradas nas Figuras 2 e 3.

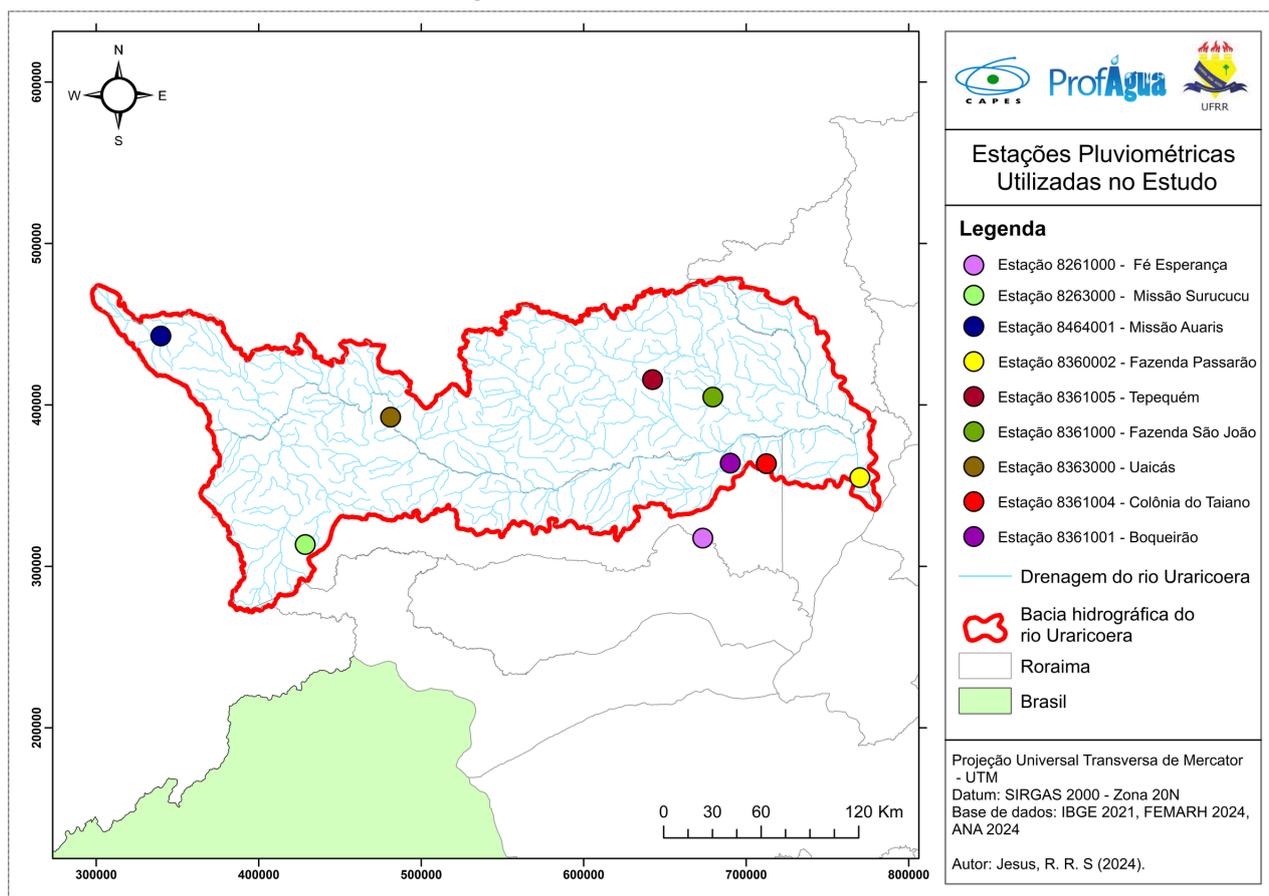


Figura 2 - Mapa das estações pluviométricas utilizadas no estudo.

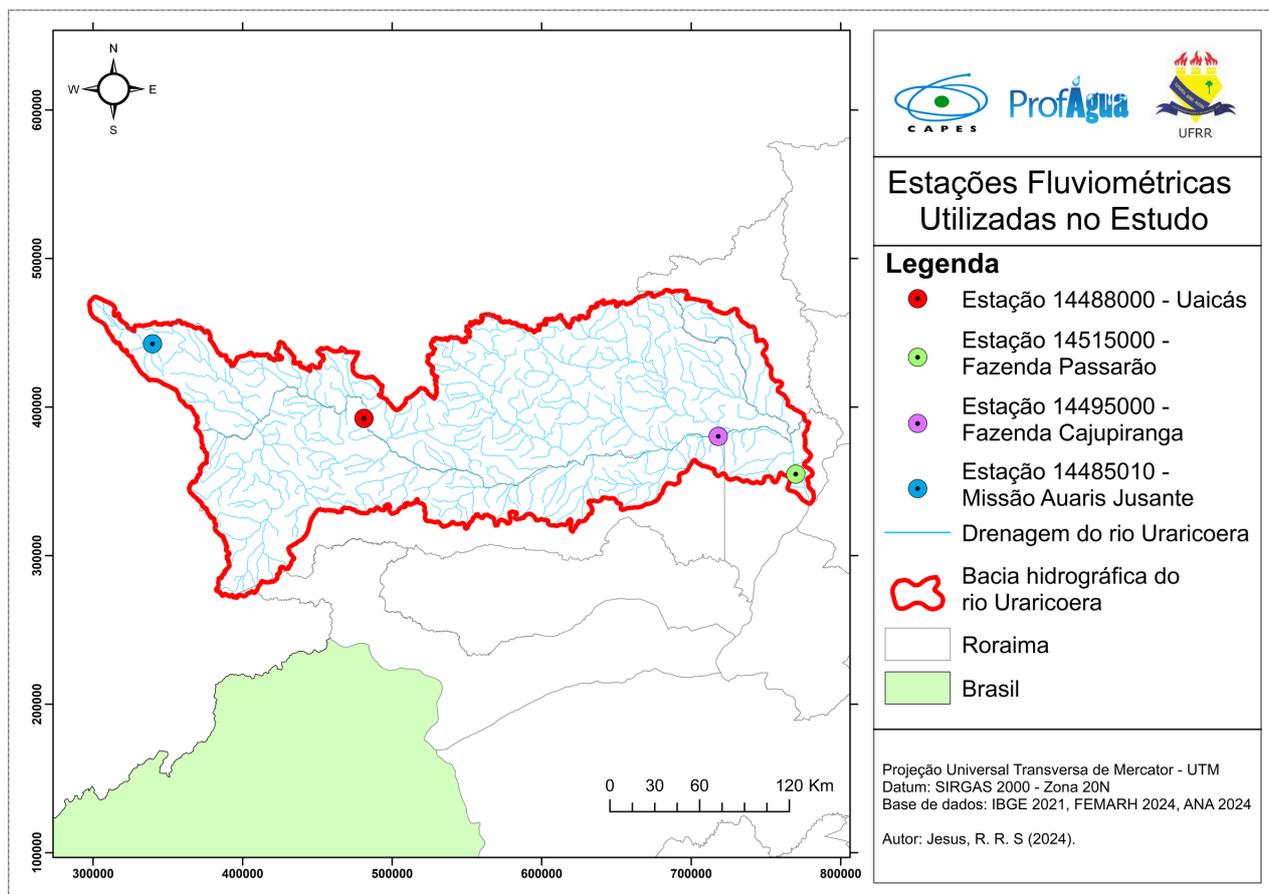


Figura 3 - Mapa das estações fluviométricas utilizadas no estudo.

2

Preenchimento de falhas:

Para assegurar a qualidade das séries temporais, foi aplicado o método de ponderação regional, utilizando dados de estações vizinhas com características climáticas semelhantes. Foram selecionadas pelo menos três estações com no mínimo 10 anos de dados contínuos. Além disso, foi realizada uma análise de consistência dos dados utilizando o teste de dupla massa para assegurar a confiabilidade das séries históricas.

3

Análise pluviométrica:

Para analisar o comportamento pluviométrico da bacia, foram empregadas técnicas estatísticas e ferramentas de geoprocessamento. A série histórica de precipitação foi avaliada para identificar padrões espaciais e temporais, utilizando o método de interpolação pelo inverso do quadrado médio da distância (IDW) para mapear a distribuição espacial da precipitação na bacia.

4**Estimativa das vazões de referência:**

A análise das vazões fluviais incluiu o cálculo das vazões médias e mínimas de referência (Q7,10, Q90 e Q95), utilizando o software SisCAH 1.0 e o Microsoft Excel 2019.

5**Análise da demanda hídrica:**

A demanda hídrica foi avaliada com base nas outorgas concedidas e nos usos insignificantes cadastrados na bacia. Os dados de captação foram organizados conforme o tipo de outorga e a finalidade de uso, como aquicultura, irrigação, consumo humano, e criação animal. Os dados de outorgas e usos insignificantes foram obtidos junto à Fundação Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Roraima (FEMARH).

6**Avaliação da demanda e disponibilidade hídrica:**

A avaliação da demanda hídrica foi realizada com base nos dados de captações registrados na bacia, comparando-os com as vazões de referência para identificar a relação entre oferta e demanda de água. A análise da disponibilidade hídrica foi realizada na estação localizada mais a jusante da bacia, considerando as vazões de referência. O Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) foi calculado para determinar o grau de comprometimento da disponibilidade hídrica em relação à demanda existente. Os valores de ICH foram classificados em três categorias: disponibilidade (ICH < 50%), estado de atenção (ICH entre 50% e 100%), e indisponibilidade (ICH ≥ 100%).

7**Produção de Mapas e Gráficos:**

Os resultados foram representados visualmente por meio de mapas, gráficos e tabelas. O software de geoprocessamento ArcGIS 10.6.1 foi utilizado para a espacialização dos dados, permitindo uma visualização clara da distribuição espacial das precipitações, vazões e captações ao longo da bacia.

Essa abordagem metodológica permitiu uma análise abrangente da situação hidrometeorológica da BHU, fornecendo informações essenciais para subsidiar a gestão integrada dos recursos hídricos na região.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise hidrometeorológica da BHU revelaram importantes padrões e características das vazões e precipitações ao longo do período avaliado. A seguir, são apresentados os principais resultados, divididos entre os tópicos de precipitação, vazões e a relação entre demanda e disponibilidade hídrica.

3.1 Comportamento Pluviométrico

As precipitações médias anuais e mensais na BHU foram analisadas ao longo da série histórica de 1996 a 2018. O Quadro 1 ilustra os valores médios mensais e anuais de precipitação das estações analisadas na BHU. Esses valores incluem a precipitação média mensal (Pm), os totais médios mensais de precipitação (Pmt), e a precipitação média anual acumulada (Ptm) para o período de 1996 a 2017. A análise revelou que o mês de janeiro apresentou os menores índices de chuva, com uma média de 83,01 mm, enquanto o mês de maio registrou a maior precipitação média, com 326,02 mm. Esses dados destacam a forte sazonalidade no regime pluviométrico da bacia, sendo que as maiores precipitações ocorrem no período entre abril e agosto.

Código	Nome	Pm (mm)												Ptm (mm)
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
8263000	Missão Surucucu	171,32	156,22	153,56	220,82	343,95	241,93	204,46	157,49	113,16	132,16	128,53	126,32	2149,92
8360002	Fazenda Passarão	23,22	26,68	24,55	103,17	223,39	255,88	289,58	174,41	91,94	51,89	36,69	34,12	1335,52
8361000	Fazenda São João	60,23	71,62	64,58	183,95	330,24	342,52	336,55	191,07	109,19	79,74	101,13	78,28	1949,08
8361001	Boqueirão	37,24	38,44	46,12	174,63	324,50	322,21	317,24	228,55	106,94	74,97	95,61	69,16	1835,59
8361004	Colônia do Taiano	41,31	44,01	46,79	168,79	335,87	334,97	315,23	210,48	87,83	79,77	76,09	63,16	1804,30
8361005	Tepequém	82,20	71,36	71,49	182,33	307,90	345,38	316,55	190,78	101,30	80,16	109,58	71,11	1930,15
8363000	Uaicás	150,22	149,59	165,85	256,40	379,94	290,33	252,77	181,27	119,14	149,59	144,87	138,14	2378,11
8464001	Missão Auaris Jusante	114,69	149,17	144,87	273,35	362,04	347,58	274,81	210,38	167,09	167,03	169,27	197,83	2578,11
8261000	Fé e Esperança	66,67	49,83	59,61	174,18	326,34	327,87	299,40	223,86	142,37	126,55	105,43	64,78	1966,88
	Pmt (mm)	83,01	84,10	86,38	193,07	326,02	312,07	289,62	196,48	115,44	104,65	107,47	93,66	1991,96

Quadro 1 - Valores de precipitação média mensal (Pm), precipitação dos totais médios mensais (Pmt) e precipitação média anual acumulada (Ptm) das estações utilizadas no estudo, período de 1996 a 2017.

O acumulado das precipitações médias anuais evidenciou uma variabilidade espacial significativa. A estação Missão Auaris Jusante, situada a montante, apresentou o maior valor acumulado, com 2.578,11 mm, enquanto a estação Fazenda Passarão, localizada a jusante, registrou o menor valor, com 1.335,52 mm. Esses resultados sugerem que a região a montante da bacia recebe volumes de precipitação superiores, o que pode influenciar diretamente no comportamento hidrológico das áreas a jusante.

A distribuição espacial das precipitações médias anuais é apresentada na Figura 4, destacando áreas com volumes pluviométricos significativos. As Figuras 5 a 10 mostram a distribuição espacial das precipitações mensais para o período analisado.

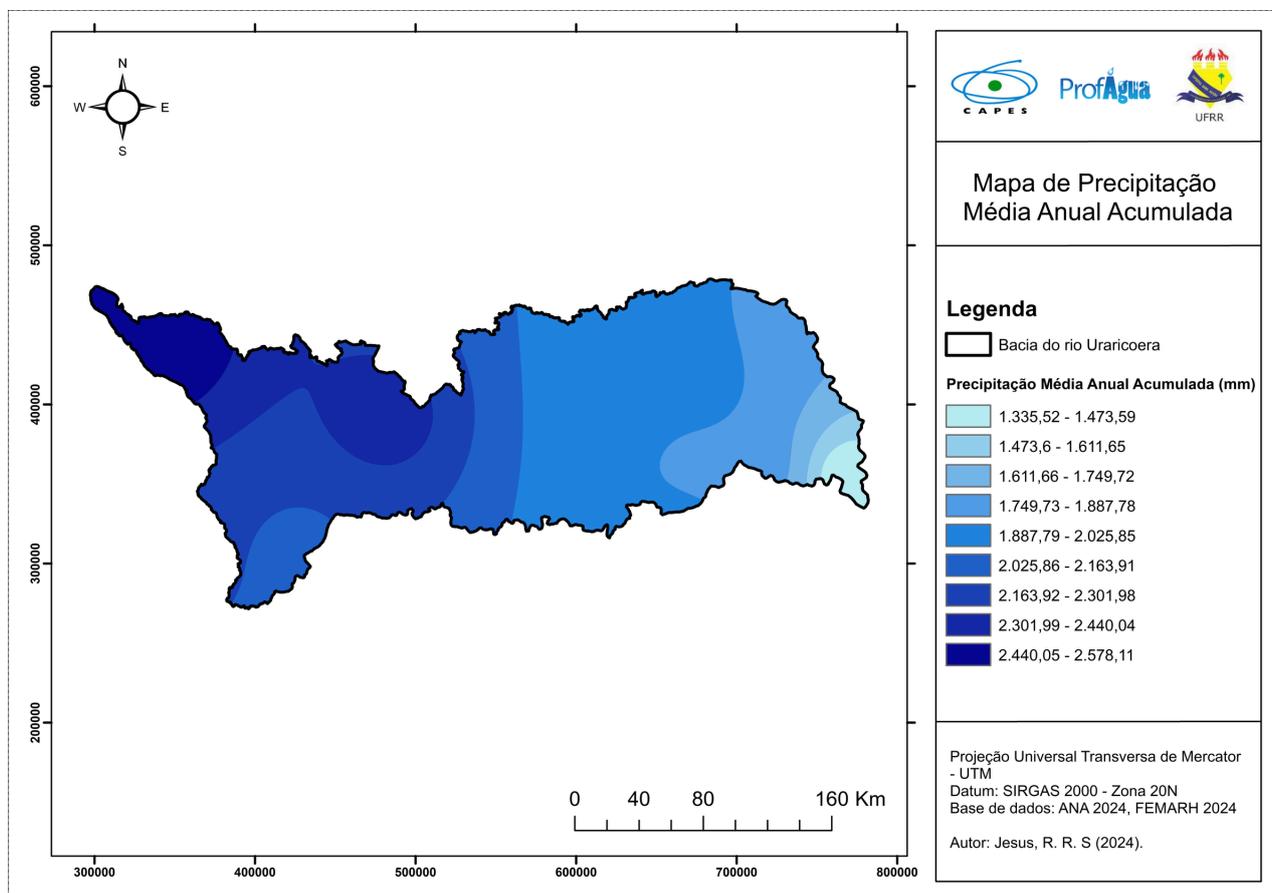


Figura 4 – Mapa de precipitação acumulada da média mensal anual acumulada na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR.

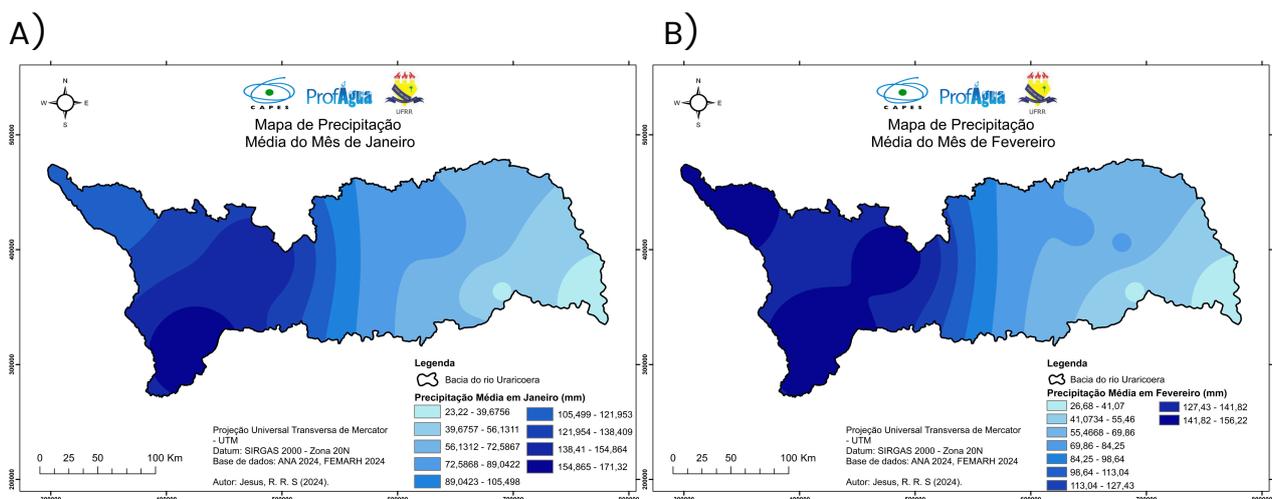


Figura 5 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) janeiro; e B) fevereiro.

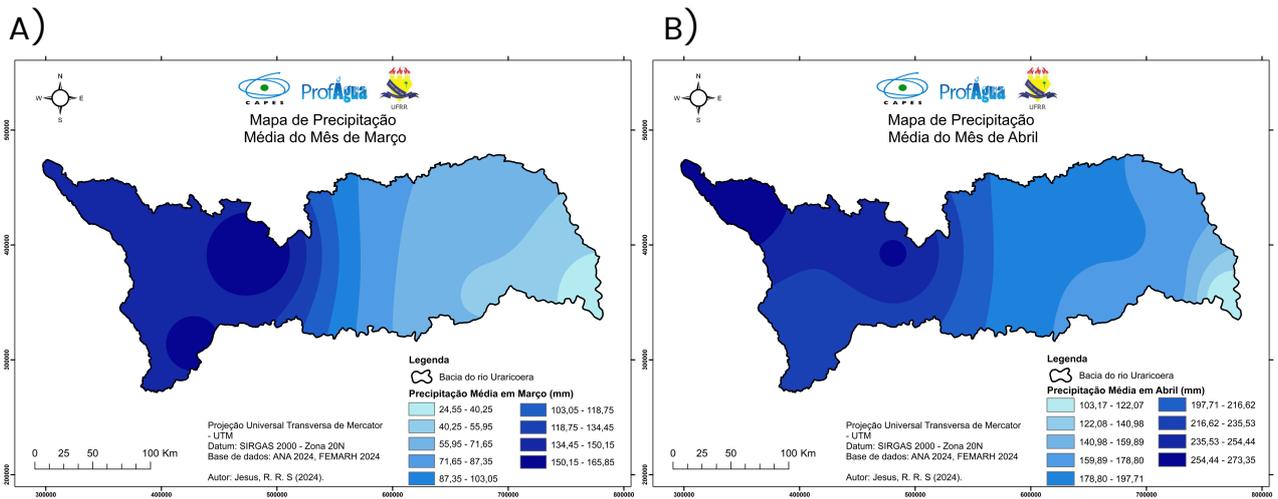


Figura 6 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) março; e B) abril.

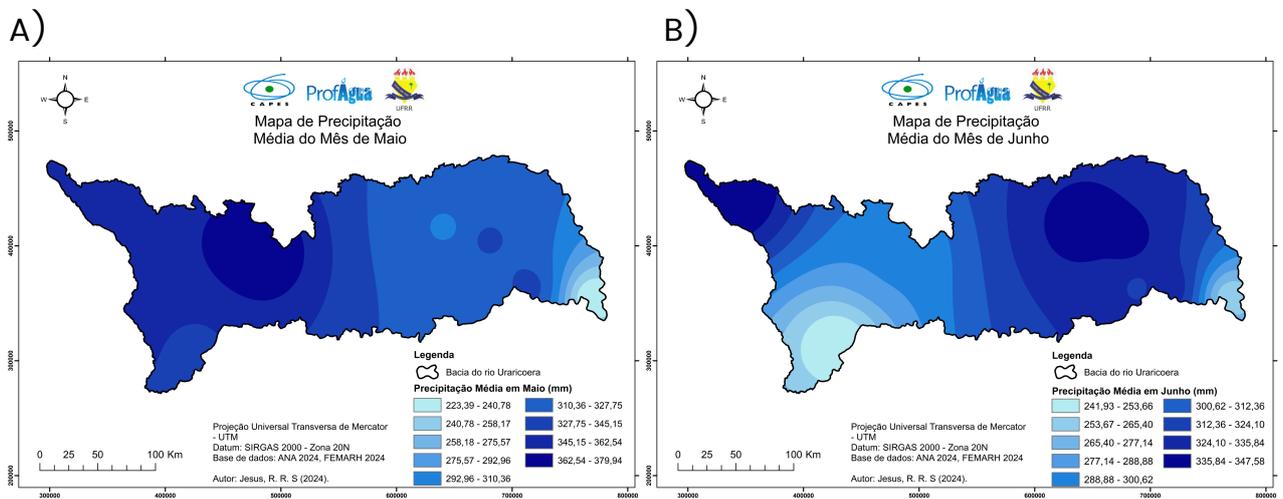


Figura 7 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) maio; e B) junho.

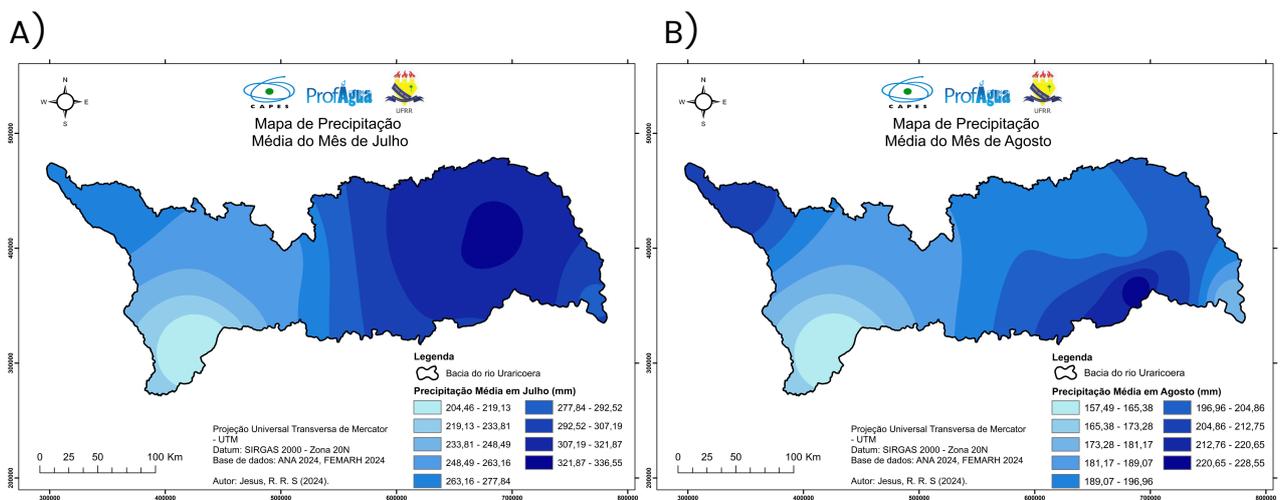


Figura 8 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) julho; e B) agosto.

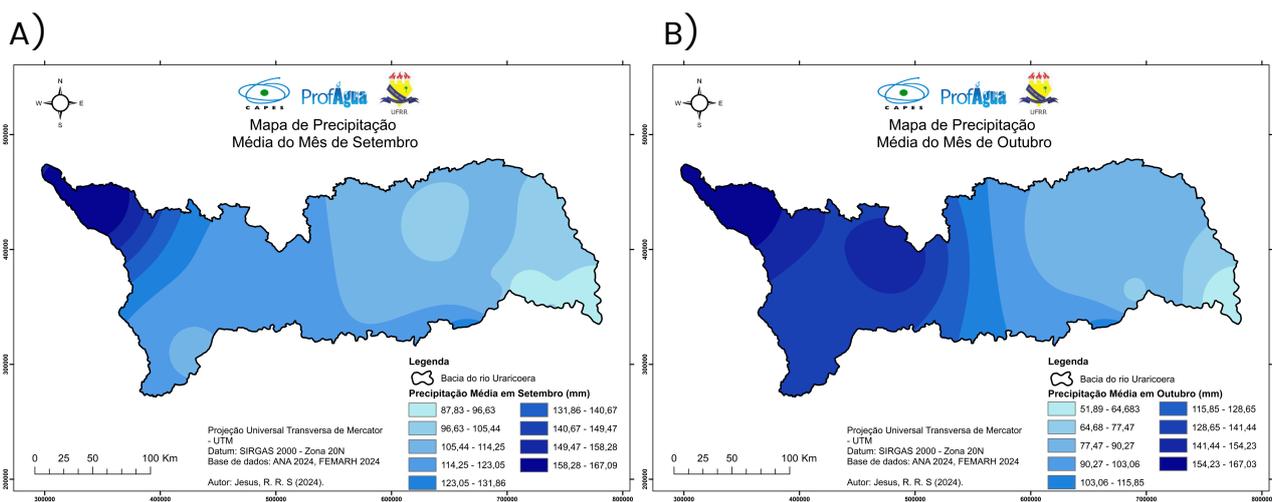


Figura 9 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) setembro; e B) outubro.

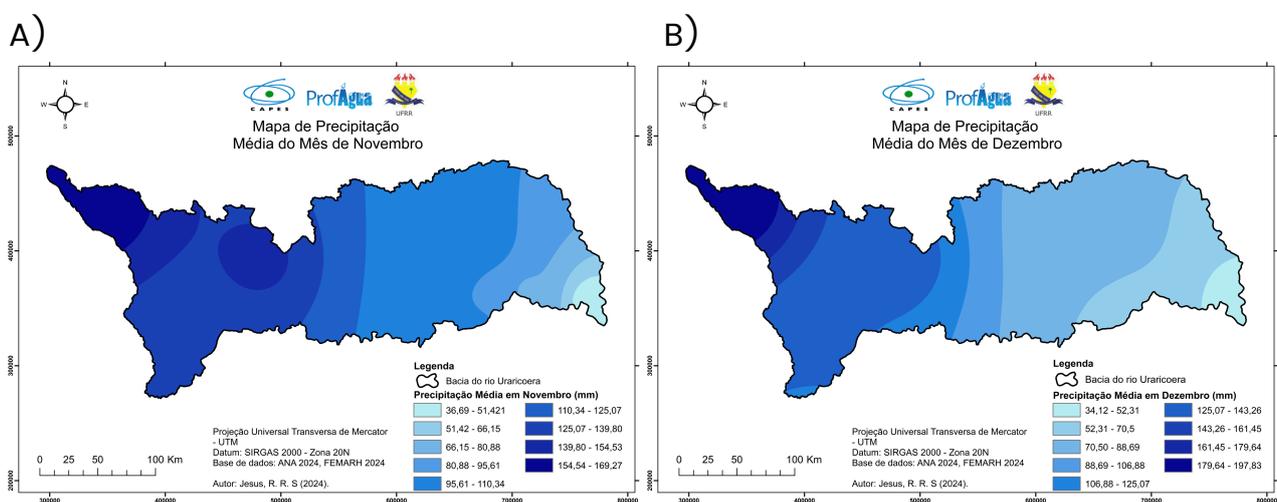


Figura 10 – Mapa de precipitação média mensal na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR, sendo: A) novembro; e B) dezembro.

Durante o período estudado, o volume de precipitação variou significativamente, indo de 23,22 mm (registrado no mês de janeiro) até 379,94 mm (em maio). As regiões a montante apresentaram os maiores volumes de precipitação nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, setembro, outubro, novembro e dezembro. Já nos meses de maio, as precipitações concentraram-se na maior parte da bacia, com valores que superam 292 mm. Em julho, o comportamento pluviométrico se intensifica na parte baixa da bacia, alcançando até 336,55 mm. Esses resultados evidenciam uma forte sazonalidade nas chuvas, com maior intensidade no primeiro semestre do ano.

3.1.1 Ano hidrológico

A definição do ano hidrológico na BHU foi baseada na análise das médias mensais históricas de precipitação, considerando o período de 1996 a 2018. Conforme observado nos dados pluviométricos, o ano hidrológico da bacia começa em abril, coincidindo com o início do período chuvoso, e se estende até março do ano seguinte, marcando o final do período seco. A concentração das chuvas ocorre principalmente entre abril e agosto, período que compreende cerca de 66% do total anual de precipitação.

A Figura 11 ilustra o comportamento sazonal da precipitação, destacando o período chuvoso e o período seco.

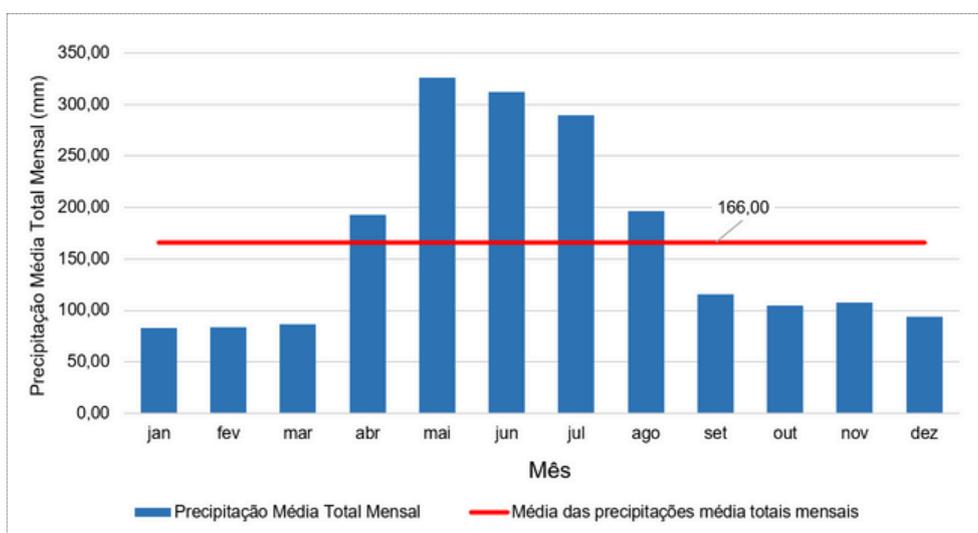
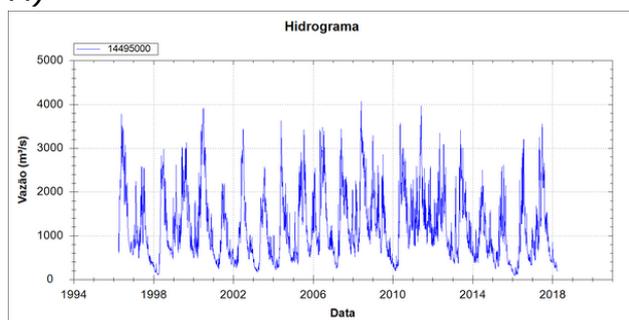


Figura 11 - Precipitação média mensal na Bacia do Rio Uraricoera (1996-2018), destacando o ano hidrológico.

3.2 Comportamento fluviométrico

As Figuras 12 e 13 apresentam os hidrogramas das quatro estações fluviométricas analisadas: Fazenda Cajupiranga (14495000), Fazenda Passarão (14515000), Uaicas (14488000) e Missão Auaris Jusante (14485010). Esses hidrogramas representam a variação das vazões ao longo da série histórica de 1996 a 2018.

A)



B)

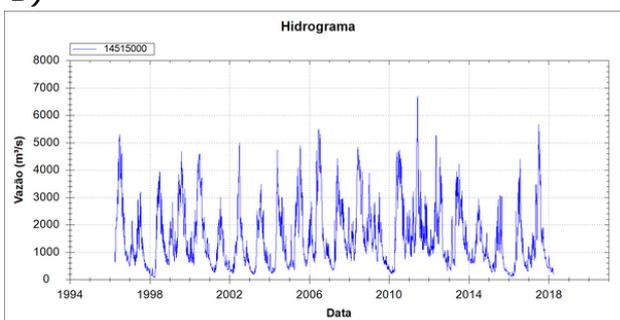


Figura 12 - Hidrograma, sendo A) Estação Fazenda Cajupiranga; e B) Estação Fazenda Passarão.

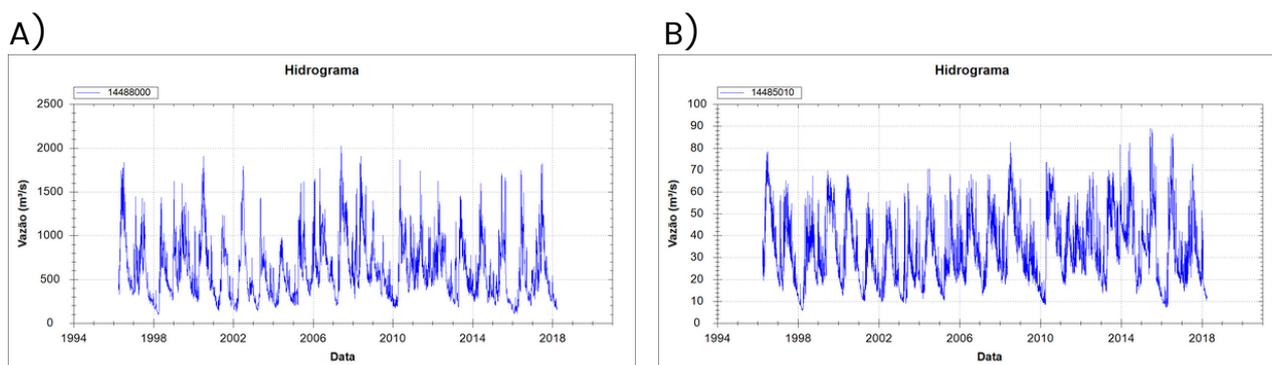


Figura 13 - Hidrograma, sendo A) Estação Uaicas; e B) Estação Missão Auaris Jusante.

As vazões médias anuais, mensais e de longa duração foram calculadas para caracterizar o regime hidrológico da BHU, proporcionando uma visão clara da variabilidade hidrológica na bacia.

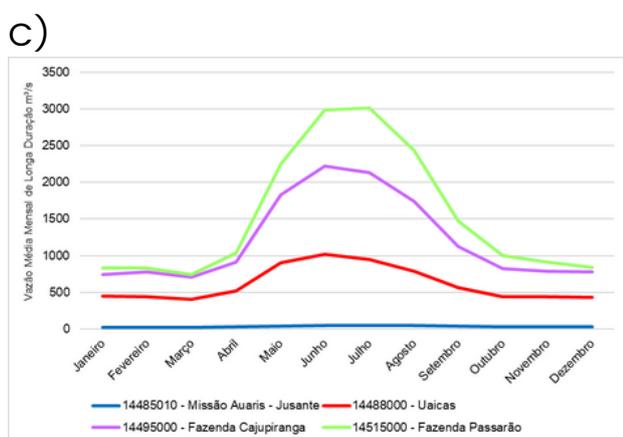
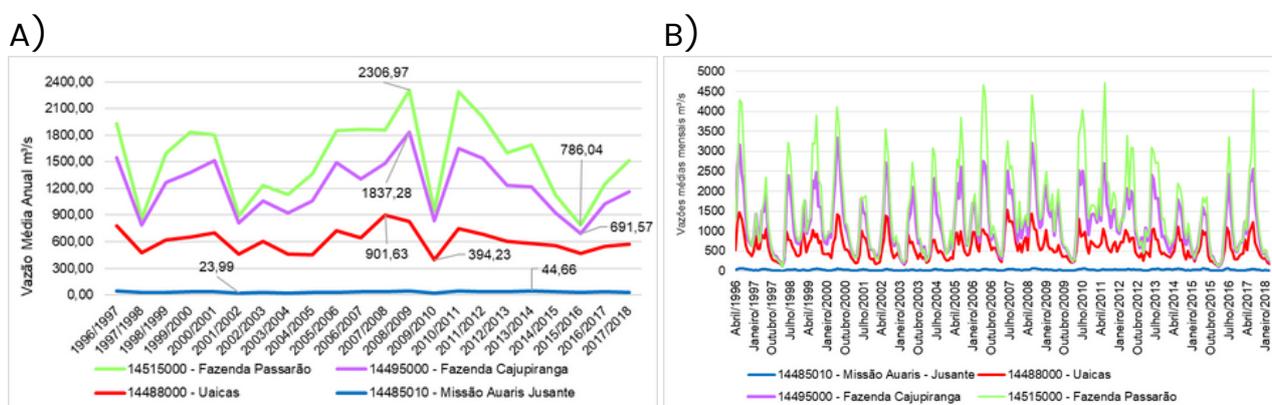


Figura 14 - Gráfico das vazões médias, sendo A) Vazões médias anuais; B) Vazões médias mensais; e C) Vazões médias mensais de longa duração.

As maiores vazões médias anuais foram registradas nas estações Fazenda Passarão e Fazenda Cajupiranga, com valores superiores a 691,57 m³/s, enquanto a estação Missão Auaris Jusante apresentou os menores valores. Em termos de vazões médias mensais, a estação Fazenda Passarão continua a se destacar, com picos superiores a 4.000 m³/s, enquanto Missão Auaris Jusante mantém valores inferiores a 50 m³/s. A vazão média mensal de longa duração (Figura 14, C) reflete um comportamento sazonal bem marcado. Os maiores valores de vazão ocorrem entre abril e julho, correspondendo ao pico do período chuvoso.

3.3 Vazões de referência

As vazões mínimas de referência (Q7,10, Q90 e Q95) foram estimadas para as estações fluviométricas da bacia. A Figura 15 apresenta os valores das vazões de referência anuais, dos períodos chuvoso e seco, calculadas para as quatro estações analisadas, com destaque para a Estação Missão Auaris Jusante, que apresentou as menores vazões.

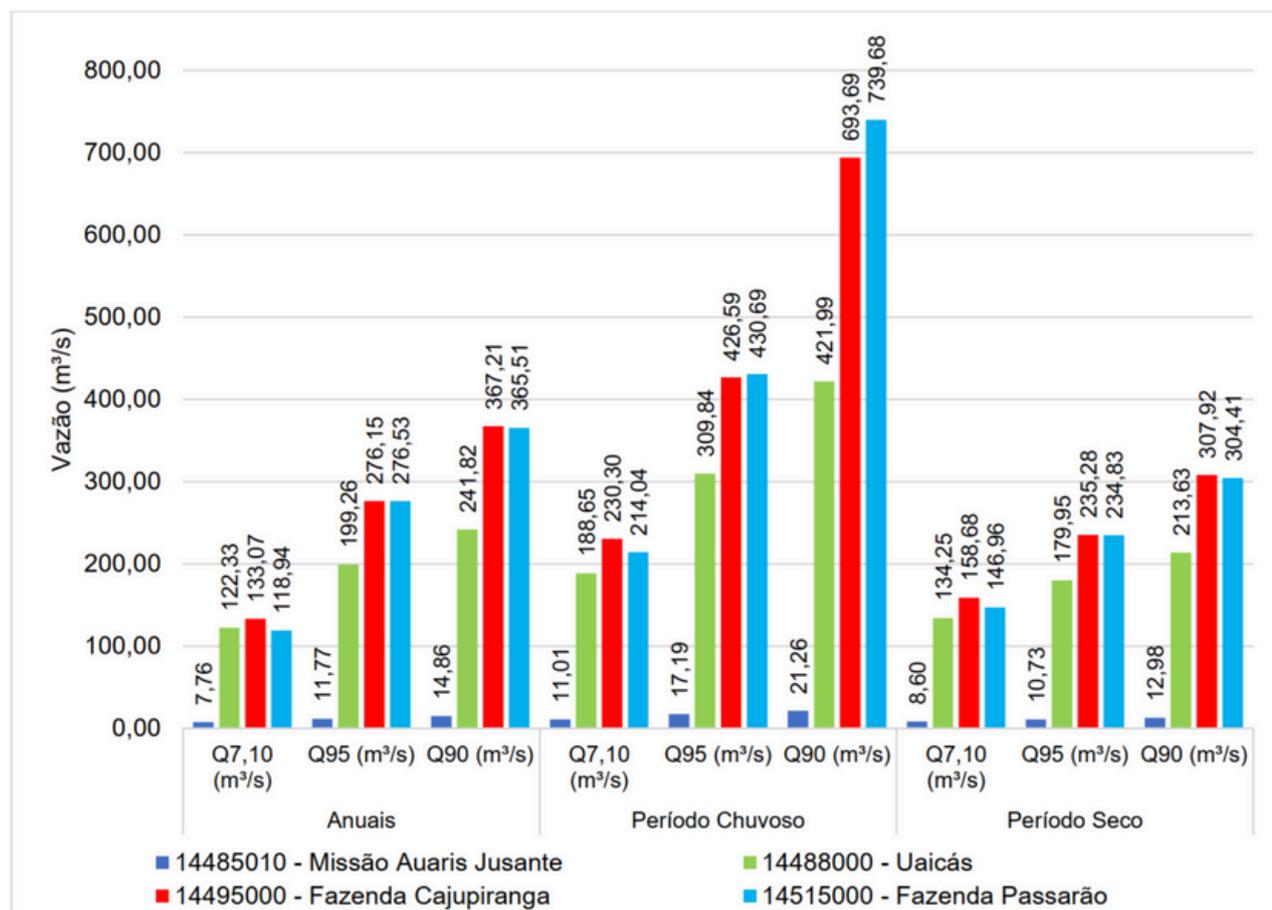


Figura 15 - Gráfico das vazões mínimas de referência Q7,10, Q95 e Q90 anuais, do período chuvoso e seco, em m³/s, na bacia do rio Uraricoera/RR.

3.4 Usuários de recursos hídricos na bacia

A análise dos usuários de recursos hídricos na bacia do rio Uraricoera revelou 717 pontos de captação superficial, dos quais 662 são classificados como uso insignificante e 55 estão associados a outorgas de uso da água. A demanda total dessas captações foi calculada em 61,7830 m³/s, sendo 99,55% desse volume referentes às vazões outorgadas (61,5045 m³/s) e 0,45% ao uso insignificante (0,2785 m³/s).

A Figura 16 abaixo ilustra a localização das captações na bacia. A concentração de captações próximas à foz do rio Uraricoera destaca a desigualdade espacial na distribuição dos pontos de captação.

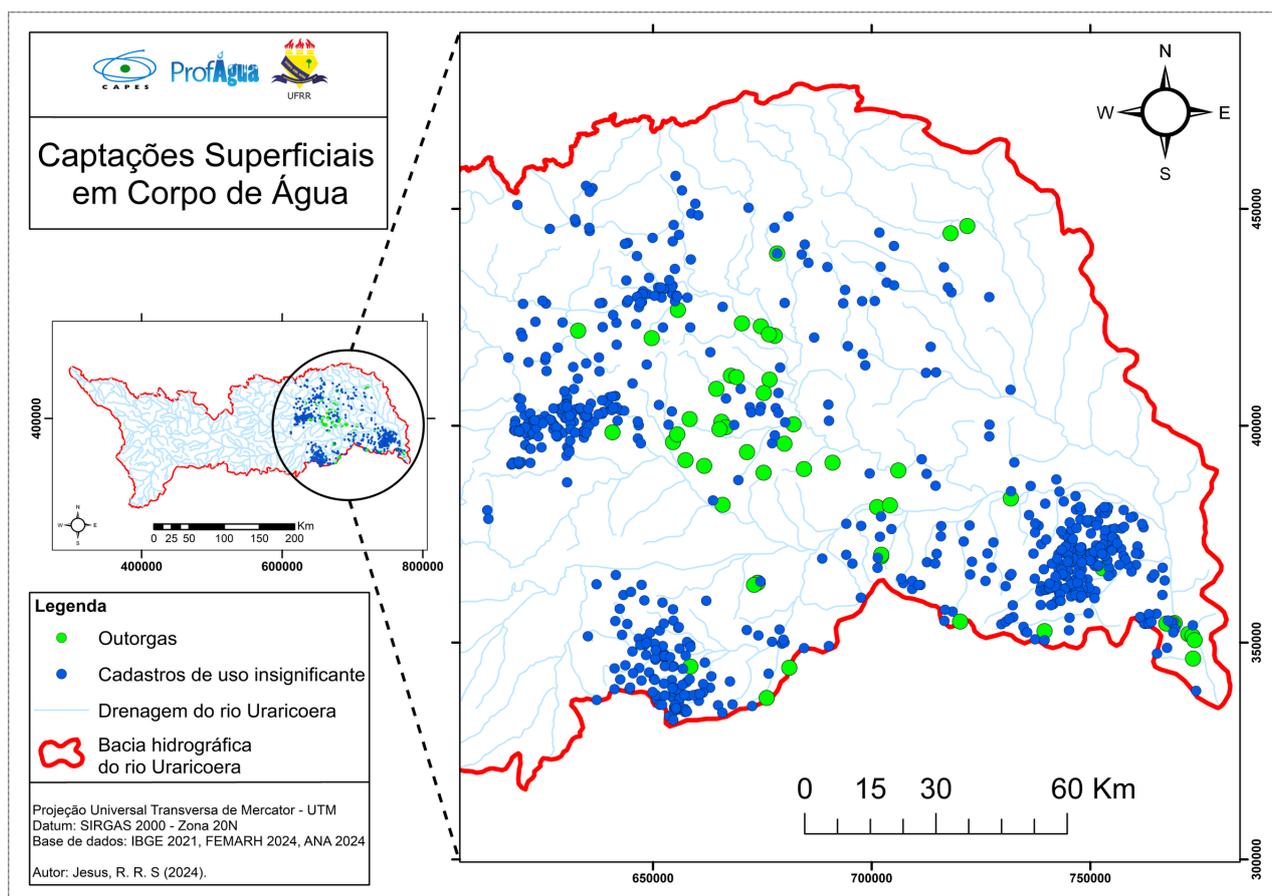


Figura 16 – Mapa de captações superficiais na bacia hidrográfica do rio Uraricoera/RR.

Os usos consultivos incluem finalidades como aquicultura, irrigação, consumo humano e criação animal. Dentre essas, a aquicultura em tanque escavado apresenta a maior demanda hídrica, correspondendo a 51,65% da demanda total da bacia, com uma vazão outorgada de 31,7130 m³/s. Em contrapartida, o uso para consumo humano apresenta uma demanda pouco expressiva, inferior a 0,01% do total. O Quadro 2 detalha a demanda hídrica por tipo de uso.

Tipo de Outorga	Tipo da Finalidade da Interferência	Quantidade	Demanda Hídrica Superficial (m ³ /s)
Outorgado	Aquicultura em Tanque Escavado	16	31,7130
	Criação Animal	21	0,0679
	Irrigação	14	12,2935
	Outras	4	17,4302
	Total de Pontos	55	
Total da Demanda Hídrica Superficial (m³/s)			61,5045
Uso Insignificante	Aquicultura em Tanque Escavado	273	0,2007
	Consumo Humano	1	0,0010
	Criação Animal	321	0,0482
	Irrigação	62	0,0248
	Outras	5	0,0038
	Total de Pontos	662	
Total da Demanda Hídrica Superficial (m³/s)			0,2785
Demanda Hídrica Superficial Total (m³/s)			61,7830

Quadro 2 – Demanda hídrica superficial por uso consultivo na bacia do rio Uraricoera/RR.

Apesar dos dados analisados, é importante destacar que a demanda hídrica real pode ser maior do que a registrada, considerando que podem existir usuários captando água sem a devida outorga ou sem registro de uso insignificante, o que caracteriza uso irregular dos recursos hídricos.

3.6 Análise da Relação entre Demanda e Disponibilidade Hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Uraricoera/RR

A análise entre a demanda hídrica dos usuários da BHU e a disponibilidade hídrica superficial revelou importantes informações para o gerenciamento dos recursos hídricos. Essa avaliação foi realizada na estação fluviométrica localizada mais a jusante da bacia, considerando diferentes vazões de referência (Q7,10, Q90 e Q95). A Figura 17 apresenta a localização da estação utilizada para a avaliação.

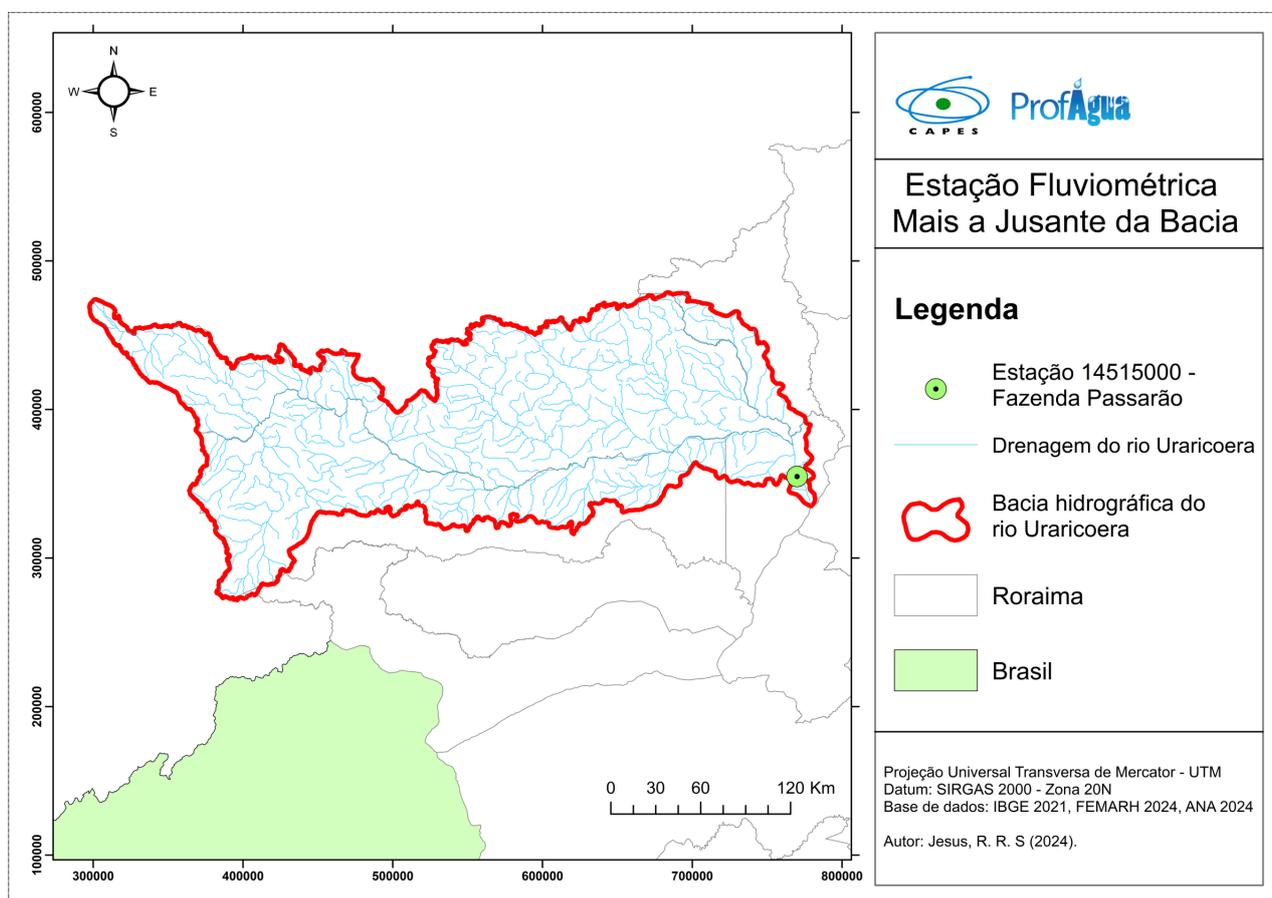


Figura 17 - Mapa da estação fluviométrica utilizada para a análise da disponibilidade hídrica na bacia.

O Quadro 3 apresenta as vazões de referência utilizadas para avaliar a disponibilidade hídrica na estação fluviométrica localizada mais a jusante da bacia.

Estação Fluviométrica	Anuais			Período Chuvoso			Período Seco		
	Q7,10 (m³/s)	Q95 (m³/s)	Q90 (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Q95 (m³/s)	Q90 (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Q95 (m³/s)	Q90 (m³/s)
14515000	118,94	276,53	365,51	214,04	430,69	739,68	146,96	234,83	304,41
	50% da Q7,10 (m³/s)	70% da Q95 (m³/s)	50% da Q90 (m³/s)	50% da Q7,10 (m³/s)	70% da Q95 (m³/s)	50% da Q90 (m³/s)	50% da Q7,10 (m³/s)	70% da Q95 (m³/s)	50% da Q90 (m³/s)
	59,47	193,57	182,76	107,02	301,49	369,84	73,48	164,38	152,21

Quadro 3 - Vazões de referência da estação fluviométrica utilizada para a análise da disponibilidade hídrica na bacia.

3.6.1 Balanço Hídrico Anual

A partir do Quadro 4, observamos que, ao considerar a vazão específica Q90, a bacia dispõe de 303,73 m³/s de água, o que representa uma redução de apenas 17% da disponibilidade hídrica total e um Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) inferior a 50%, caracterizando uma situação de disponibilidade hídrica.

No entanto, a análise da vazão 50% da Q7,10 revela um cenário de maior estresse hídrico, com o ICH ultrapassando 100% e um déficit de 2,31 m³/s, indicando que, neste caso, a demanda supera a oferta disponível.

Vazão Específica Anual (m³/s)		Demanda (m³/s)	Vazão de disponibilidade hídrica (Q _{DH}) (m³/s)	Indicador de comprometimento hídrico (ICH) (%)
Q7,10	118,94	61,783	57,16	52%
Q95	276,53	61,783	214,75	22%
Q90	365,51	61,783	303,73	17%
50% da Q7,10	59,47	61,783	-2,31	104%
70% da Q95	193,57	61,783	131,79	32%
50% da Q90	182,76	61,783	120,97	34%

Legenda:

	Disponibilidade
	Estado de atenção
	Indisponibilidade

Quadro 4 - Balanço entre oferta e demanda hídrica para as vazões específicas anuais.

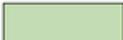
3.6.2 Balanço Hídrico no Período Chuvoso

Durante o período chuvoso, o Quadro 5 mostra que a vazão específica Q90 continua sendo a mais elevada, atingindo 677,90 m³/s, com uma redução de apenas 8% na disponibilidade hídrica.

As demais vazões, como Q95 e 50% da Q90, também apresentam ICH menor que 50%, o que indica que a disponibilidade de água nesse período é suficiente para atender à demanda. Por outro lado, 50% da Q7,10 apresenta uma disponibilidade de 45,24 m³/s e uma redução de 58%, caracterizando uma situação de alerta para o ICH.

Vazão Período Chuvoso (m ³ /s)		Demanda (m ³ /s)	Vazão de disponibilidade hídrica (Q _{DH}) (m ³ /s)	Indicador de comprometimento hídrico (ICH) (%)
Q7,10	214,04	61,783	152,26	29%
Q95	430,69	61,783	368,91	14%
Q90	739,68	61,783	677,90	8%
50% da Q7,10	107,02	61,783	45,24	58%
70% da Q95	301,49	61,783	239,70	20%
50% da Q90	369,84	61,783	308,06	17%

Legenda:

	Disponibilidade
	Estado de atenção
	Indisponibilidade

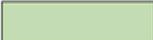
Quadro 5 - Balanço entre oferta e demanda hídrica para as vazões no período chuvoso.

3.6.3 Balanço Hídrico no Período Seco

Durante o período seco, conforme o Quadro 6, o cenário é mais crítico. A vazão específica Q90 continua favorável com 242,63 m³/s, mas há uma redução de 20% na disponibilidade hídrica.

Vazão Período Seco (m ³ /s)		Demanda (m ³ /s)	Vazão de disponibilidade hídrica (Q _{DH}) (m ³ /s)	Indicador de comprometimento hídrico (ICH) (%)
Q7,10	146,96	61,783	85,18	42%
Q95	234,83	61,783	173,04	26%
Q90	304,41	61,783	242,63	20%
50% da Q7,10	73,48	61,783	11,70	84%
70% da Q95	164,38	61,783	102,60	38%
50% da Q90	152,21	61,783	90,42	41%

Legenda:

	Disponibilidade
	Estado de atenção
	Indisponibilidade

Quadro 6 - Balanço entre oferta e demanda hídrica para as vazões no período seco.

Ao considerar 50% da Q7,10, a situação se agrava, com a vazão disponível caindo para 11,70 m³/s, o que representa uma redução de 84% e coloca o ICH em estado de alerta.

Esses resultados são representados na Figura 18, que sintetiza a disponibilidade hídrica considerando diferentes períodos e vazões específicas, destacando a importância de múltiplos parâmetros para garantir a sustentabilidade da gestão hídrica da bacia.

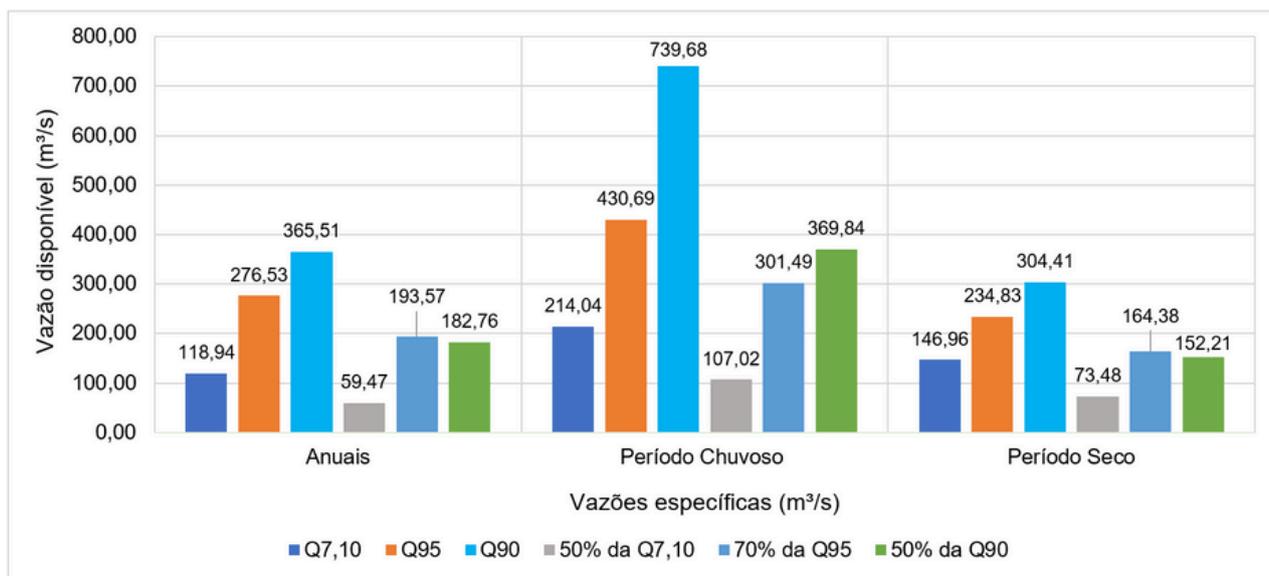


Figura 18 - Gráfico da vazão disponível considerando os períodos e as vazões específicas correspondentes.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados desta Nota Técnica evidenciam a complexidade da gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Uraricoera em Roraima. As análises indicaram que a bacia apresenta variações significativas na disponibilidade hídrica, influenciadas por fatores sazonais e pela distribuição das captações de água.

As maiores precipitações foram registradas nas áreas a montante, enquanto a concentração de captações ocorre predominantemente próximo à foz do rio, o que pode gerar um desequilíbrio na alocação de recursos hídricos.

A análise das vazões mínimas e de referência revelou que a vazão Q90 oferece a maior disponibilidade hídrica com um Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) abaixo de 50%, indicando condições favoráveis para a gestão. Contudo, cenários mais restritivos, como a adoção de 50% da Q7,10, mostraram situações de indisponibilidade hídrica, com um ICH superior a 100%, ressaltando os desafios de gestão durante períodos de seca ou alta demanda.

O estudo destaca a necessidade de considerar múltiplos parâmetros de vazão de referência para garantir uma gestão equilibrada e sustentável dos recursos hídricos, levando em conta a sazonalidade e a variabilidade espacial das precipitações e vazões ao longo da bacia. As figuras e mapas elaborados nesta nota técnica podem ser consultadas neste [link](#).

4.1 Recomendações

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se as seguintes ações para a gestão dos recursos hídricos na Bacia do Rio Uraricoera:

- Implementação de Estratégias de Gestão Adaptativas: Desenvolver estratégias de gestão que considerem a sazonalidade da bacia, especialmente para períodos de estiagem, de modo a garantir o equilíbrio entre oferta e demanda hídrica.
- Revisão dos Critérios de Outorga: Sugere-se uma revisão dos critérios de outorga para captações, priorizando a distribuição equilibrada ao longo da bacia e adotando múltiplos parâmetros de vazão de referência para diferentes contextos sazonais e espaciais.
- Incentivo à Pesquisa e Estudos Complementares: Incentivar a realização de pesquisas e estudos complementares para aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica hidrológica da bacia, incluindo a análise de impactos das mudanças climáticas e do uso do solo na disponibilidade hídrica.

Estas recomendações buscam contribuir para uma gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos da BHU, garantindo a preservação desse importante recurso para as atuais e futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Hidro 1.4. 2018. Disponível em: < <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/download>>.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. HidroWeb: Sistema de Informações Hidrológicas. 2015b. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br>>.

GRUPO DE PESQUISA DE HIDROLOGIA DE GRANDE ESCALA. Super Manejo de Dados 2.1. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/hge/modelos-eoutros-produtos/software-de-manejo-e-visualizacao-de-dados-hidrologicos/supermanejo-de-dados-2-0-2018/>>.

SISCAH 1.0: Sistema Computacional para Análise Hidrológicas. Versão 1.0. Desenvolvido por: Heber Tormentino de Sousa, Fernando Falco Pruski, Luiz 88

Henrique Nobre Bof, Paulo R. Ceccon, José Rui Castro de Sousa. Viçosa: Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH), 2009. Disponível em: < <https://www.gprh.ufv.br/?area=softwares>>.

RECONHECIMENTOS

Elaboração

- Ruan Ricardo Silva de Jesus
- Pedro Alves da Silva Filho

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE N°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.