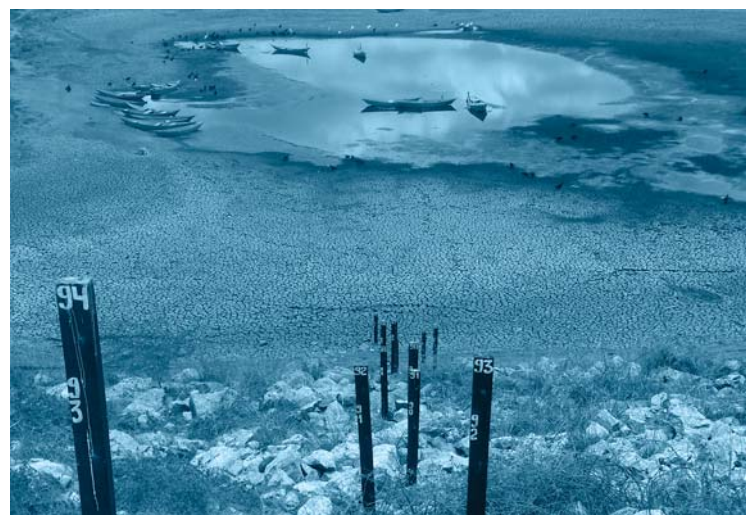


RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação

ANEXO A

Apodi
Curimataú
Paraíba



RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação

ANEXO A

Apodi

Curimataú

Paraíba

República Federativa do Brasil

Michel Temer

Presidente da República

Ministério do Meio Ambiente (MMA)

José Sarney Filho

Ministro

Agência Nacional de Águas (ANA)

Diretoria Colegiada

Vicente Andreu Guillo (Diretor-Presidente)

João Gilberto Lotufo Conejo

Gisela Damm Forattini

Ney Maranhão

Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

RESERVATÓRIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Hidrologia, Balanço Hídrico e Operação

ANEXO A

Apodi
Curimataú
Paraíba

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR

Brasília - DF
ANA
2017

© 2017, Agência Nacional de Águas – ANA.

Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M e T.
CEP: 70610-200, Brasília – DF.
PABX: (61) 2109-5400 | (61) 2109-5252
Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

COMITÊ DE EDITORAÇÃO:

João Gilberto Lotufo Conejo
Diretor

Reginaldo Pereira Miguel
Representante da Procuradoria Federal - ANA

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Humberto Cardoso Gonçalves
Joaquim Guedes Correa Gondim Filho
Superintendentes

Mayui Vieira Guimarães Scafura
Secretária-Executiva

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação de fonte foram elaborados pela ANA.
Informações, críticas, sugestões, correções de dados: cedoc@ana.gov.br
Disponível também em: <http://www.ana.gov.br>

Todos os direitos reservados

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

EQUIPE EDITORIAL

Mariane Moreira Ravanello
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares
Supervisão editorial

Agência Nacional de Águas (ANA)
Engecorps Engenharia S.A.
Elaboração dos originais

Adilio Lemos da Silva
Mariane Moreira Ravanello
Diagramação e Capa

Engercorps Engenharia S.A.
Fotografias

Agência Nacional de Águas (ANA)
Produção

Catálogo fonte - CEDOC/Biblioteca

A265c

Agência Nacional de Águas (Brasil).
Reservatórios do Semiárido Brasileiro: Hidrologia, Balanço
Hídrico e Operação : Anexo A / Agência Nacional de
Águas - Brasília: ANA, 2017.

103 p.: il.

ISBN: 978-85-8210-048-6

1. Reservatórios - Brasil. 2. Açudes - Nordeste.
3. Recursos Hídricos. 4. Semiárido

I. Agência Nacional de Águas (Brasil). II. Superintendência de
Planejamento de Recursos Hídricos. III. Engecorps Engenharia
S.A.

CDU 556.51 (81)(075.2)

COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO

Agência Nacional de Águas

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos

Coordenação Geral

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Coordenação Executiva

Mariane Moreira Ravanello

Saulo Aires de Souza

Flávio Hadler Tröger

Carlos Alberto Perdigão Pessoa

Colaboradores

Cesar Eduardo Bertozzo Pimentel

Diego Liz Pena

Eduardo Borghossian

Flávio José D'Castro Filho

Marcos Airton de Sousa Freitas

Marcos Irineu Pufal

Marcus André Fuckner

Teresa Luisa Lima de Carvalho

Thiago Henriques Fontenelle

Paulo Marcos Coutinho dos Santos

ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

Engercorps Engenharia S.A.

Coordenação Geral

Danny Dalberson de Oliveira

Coordenação Executiva

Aída Maria Pereira Andreazza

Maria Bernadete Sousa Sender

Coordenação Executiva Adjunta

Raquel Chinaglia Pereira dos Santos

Equipe Principal

Alberto Lang Filho

Christiane Spörl

Marcos Oliveira Godoi

Consultores

Francisco Jácome Sarmento

José Carlos de Araújo Borba

José Rodolfo Scarati Martins

Romulo de Macedo Vieira

Apoio Técnico

Eduardo Kohn

Fábio Avigo de Castro Pinto

Fernando Garcia

Henrique A. de Almeida Ramos

Marina Almeida de Oliveira

Milena Mariano dos Santos

Ualfrido D. Carlo Junior



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi	19
Figura 2.2 - Disponibilidade Hídrica - Vazão Natural Incremental Específica Média de Longo Termo - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi	21
Figura 2.3 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi	22
Figura 2.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi - Configuração Proposta pelo Estudo	23
Figura 2.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Apodi	24
Figura 3.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	55
Figura 3.2 - Disponibilidade Hídrica - Vazão Natural Incremental Específica Média de Longo Termo - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	57
Figura 3.3 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	58
Figura 3.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistema de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	59
Figura 3.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	60
Figura 4.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	71
Figura 4.2 - Disponibilidade Hídrica - Vazão Natural Incremental Específica Média de Longo Termo - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	74
Figura 4.3 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	75
Figura 4.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	76
Figura 4.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi	18
Quadro 2.2 - Sedes Urbanas Abastecidas pelos Reservatórios da Bacia do Rio Apodi - Anos Secos	20
Quadro 3.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú	54
Quadro 4.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba	70
Quadro 4.2 - Sedes Urbanas Abastecidas pelos Reservatórios da Bacia Do Rio Paraíba - Anos Secos	72



Tomada d'água no reservatório Curimataú - Barra de Santa Rosa/PB
Engecorps Engenharia S.A

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO APODI	17
2.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas	18
2.2 Fichas Resumo	25
Reservatório Apanha Peixe	26
Reservatório Arapuá	28
Reservatório Bonito II	30
Reservatório Brejo	32
Reservatório Lucrécia	34
Reservatório Marcelino Vieira	36
Reservatório Pau dos Ferros	38
Reservatório Riacho da Cruz II	40
Reservatório Rodeador	42
Reservatório Santa Cruz do Apodi	44
Reservatório Santo Antônio das Caraúbas	46
Reservatório Tourão	48
Reservatório Umari	50
3 SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO CURIMATAÚ	53
3.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas	54
3.2 Fichas Resumo	61
Cacimba de Várzea	62
Curimataú	64
Poleiros	66
4 SISTEMAS DE RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO PARAÍBA	69
4.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas	70
4.2 Fichas Resumo	78
Reservatório Acauã	79
Reservatório Camalaú	81
Reservatório Cordeiro	83
Reservatório Epitácio Pessoa	85
Reservatório José Rodrigues	87
Reservatório Mucutú	89
Reservatório Poções	91
Reservatório Santo Antônio	93
Reservatório Serra Branca II	95
Reservatório Soledade	97
Reservatório Sumé	99
Reservatório Taperoá II	101



Apresentação

Muro guia na margem direita do canal da Barragem Curimataú - Barra de Santa Rosa/PB
Engecorps Engenharia S.A

Apresentação

A gestão das águas no Semiárido Brasileiro tem sido, ao longo de décadas, um desafio para as instituições e os tomadores de decisão. As características climáticas intrínsecas e o adensamento da ocupação humana tornam a região bastante vulnerável aos eventos de secas, provocando impactos econômicos, sociais e ambientais.

As políticas adotadas para atenuar esses impactos variaram ao longo do tempo, desde ações puramente assistencialistas até intervenções de caráter permanente e estruturante, como no caso da construção de reservatórios, também chamados de açudes, que modificaram a paisagem e até hoje dão sustentação à vida e às atividades produtivas no sertão nordestino.

A ANA, como instituição responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, abriga como uma de suas atribuições “definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios, por agentes públicos e privados, visando garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas”. Para tanto, a Agência realiza o acompanhamento da situação dos reservatórios do Nordeste e as demandas associadas aos mesmos, com vistas a dar suporte à operação dessas infraestruturas e viabilizar o uso múltiplo das águas.

A seca prolongada em que o Semiárido se encontra desde o ano de 2012 ensejou mais uma série de iniciativas da ANA para enfrentamento dessa situação. Entre as iniciativas de planejamento, identificou-se a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a oferta, as demandas e as condições de operação dos reservatórios, e com isso estabelecer um melhor conhecimento sobre o atual balanço hídrico da região e o aprimoramento necessário na operação dos açudes.

Reservatórios do Semiárido Brasileiro apresenta uma revisão do estado da arte sobre os principais açudes e sistemas hídricos do Semiárido, para os quais foram reunidos e atualizados todos os dados hidrometeorológicos existentes, com vistas ao estabelecimento do balanço hídrico atual e a indicação de regras de operação. A publicação traz também dados cadastrais, hidrológicos, operativos e estruturais obtidos em levantamentos de campo e junto à diversas instituições, organizados em forma de fichas para cada reservatório.

Espera-se que as informações e análises contidas nesta publicação sejam úteis para todos aqueles que se interessam pelo desafio da gestão das águas do Semiárido e sirvam como subsídios para políticas proativas necessárias ao enfrentamento das secas e à manutenção da vida e das atividades produtivas naquela região.

DIRETORIA COLEGIADA



1 Introdução

1 Introdução

No contexto de um cenário de estiagem, que se estende desde o ano de 2010 até o presente ano de 2017, atingindo de forma mais intensa o Semiárido Brasileiro, a Agência Nacional de Águas analisou os problemas e as potencialidades dos grandes sistemas de reservatórios da região, englobando um total de 204 reservatórios, com capacidade total de armazenamento de 31.215 hm³ (equivalente a mais de 80% da capacidade de armazenamento existente no Semiárido*), gerando subsídios e ferramentas para o planejamento racional do uso múltiplo dos recursos hídricos armazenados, no curto, médio e longo prazo.

Desses reservatórios, 154 constituem mananciais para suprimento hídrico de sedes urbanas e 198 são fontes de água para a população rural, abastecendo mais de 10 milhões de pessoas. Destaca-se ainda, que 51 destes açudes abastecem 43 Perímetros Irrigados da região, correspondendo a cerca de 50.000 ha de área irrigável.

Durante 24 meses de trabalho, foram definidas e atualizadas as demandas supridas pelos diversos sistemas de reservatórios existentes, foram reavaliadas as suas disponibilidades hídricas e testadas as suas capacidades para operar em situações de estiagem e em situações hidrológicas normais, constituindo-se uma base de dados abrangente e representativa do estado da arte do balanço entre oferta e demanda de água no Semiárido.

O estudo da ANA constitui, assim, a melhor informação de referência sobre os grandes sistemas de reservatórios estudados, com apoio em um banco de dados que possibilita a tomada de decisões em distintos cenários hidrológicos e de demandas, contribuindo para a negociação e a alocação de água dentre os diversos usuários dos escassos recursos hídricos do Semiárido brasileiro.

O presente Relatório Síntese resgata e resume os resultados do trabalho desenvolvido, apresenta a abrangência espacial e o escopo dos estudos, descreve as principais metodologias empregadas, define o conjunto de resultados disponíveis e apresenta considerações finais. As informações gerais e resultados referentes aos diferentes sistemas de reservatórios estão apresentadas em anexos distribuídos da seguinte forma:

- **Anexo A** Sistemas de Reservatórios das Bacias dos Rios Apodi, Curimataú e Paraíba: apresenta os principais resultados obtidos para 28 reservatórios inseridos nas bacias dos rios Apodi, Curimataú e Paraíba, localizados nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte;
- **Anexo B** Sistemas de Reservatórios da Bacia dos Rios Piancó-Piranhas-Açu: apresenta os principais resultados obtidos para 50 reservatórios inseridos na bacia dos rios Piancó-Piranhas-Açu, localizados nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte;
- **Anexo C** Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Jaguaribe: apresenta os principais resultados obtidos para 46 reservatórios inseridos na bacia do rio Jaguaribe, localizados no estado do Ceará;
- **Anexo D** Sistemas de Reservatórios das Bacias dos Rios Acaraú, Curu, Pacoti e Parnaíba: apresenta os principais resultados obtidos para 40 reservatórios inseridos nas bacias dos rios Acaraú, Curu, Pacoti e Parnaíba, localizados nos estados do Ceará e Piauí;
- **Anexo E** Sistemas de Reservatórios das Bacias dos Rios Capibaribe, Contas, Ipojuca, Jacuípe, Vaza-Barris e Bacias Afluentes do Rio São Francisco: apresenta os principais resultados obtidos para 40 reservatórios inseridos nas bacias dos rios Capibaribe, Contas, Ipojuca, Jacuípe, Vaza-Barris e bacias afluentes do rio São Francisco, localizados nos estados do da Bahia, Minas Gerais e Pernambuco.

Este Anexo A apresenta os resultados obtidos para os sistemas de reservatórios das bacias dos rios Apodi, Curimataú e Paraíba, sendo composto por:

- ❖ Breve descrição da bacia em questão, com ênfase na sua distribuição geográfica e na identificação dos principais corpos hídricos de interesse ao estudo, apresentados também na forma de diagrama topológico unifilar.
- ❖ Mapa apresentando, através de escala de cores, as vazões naturais incrementais específicas médias de longo termo associadas aos reservatórios da bacia.

Vale destacar que a estimativa da disponibilidade hídrica dos reservatórios foi realizada com base na definição de séries de vazões naturais médias mensais afluentes aos açudes, determinadas através de um modelo chuva-vazão.

- ❖ Quadro apontando as sedes urbanas abastecidas por cada açude em anos secos.

* Excluindo-se os reservatórios do Sistema Interligado Nacional (SIN).

❖ Croqui esquemático indicando:

- ◆ A situação atual e a proposta de perenização dos rios/trechos de jusante adotada no presente estudo;
- ◆ O tipo e o porte das demandas hídricas de retirada e as vazões de diluição associadas a cada reservatório, incluindo usos localizados no corpo dos açudes e também nos trechos perenes de jusante, quando existentes.

As demandas hídricas foram quantificadas e caracterizadas com base em informações secundárias e dados levantados em campo, quando disponíveis, abrangendo demandas prioritárias (abastecimento humano urbano, abastecimento humano rural e dessedentação animal) e demandas não-prioritárias (irrigação, abastecimento industrial e diluição de efluentes domésticos e industriais).

❖ Gráficos de barras exibindo os valores das demandas hídricas de retirada por tipo de uso e as vazões de diluição, para cada reservatório da bacia.

Vale destacar que, com base nos resultados do balanço hídrico e na existência de demandas potenciais, foram propostas alterações na situação atual de perenização dos rios, que implicam a alteração das demandas atribuídas a cada açude. Deste modo, os croquis esquemáticos, os gráficos de barra e o quadro de sedes urbanas abastecidas apresentam as demandas referentes à configuração proposta pelo presente estudo e indicam os reservatórios para os quais se propôs alteração na operação.

Destaca-se ainda que as demandas indicadas nestes itens referem-se às demandas de retirada calculadas para anos secos, sem incorporar as perdas físicas e os retornos existentes nos trechos de rio entre o reservatório e o ponto de captação.

❖ Croqui esquemático exibindo o porte dos reservatórios e a Intensidade de Uso associada a cada açude.

Este conceito visa avaliar o comprometimento dos recursos hídricos de cada açude, baseando-se em uma avaliação conjunta dos resultados obtidos nas seguintes fases dos trabalhos:

- ◆ Simulações de balanço hídrico, realizadas mediante utilização do Sistema de Suporte à Decisão AcquaNet;
- ◆ Definição de regras operativas através da construção de Curvas de Aversão ao Risco (cenário de afluência nula).

Para cada açude, foi realizada uma análise da CAR, comparando-se o volume necessário, no início do período seco, para abastecimento das demandas totais a ele associadas (ou potenciais, quando existentes) à capacidade média de recuperação do reservatório. Quando o volume necessário para abastecimento das demandas era inferior à capacidade de recuperação, considerou-se que o reservatório ainda possui margem para abastecimento de novas demandas. Paralelamente, foram analisados os resultados das simulações de balanço hídrico, de modo a evitar a associação de novas demandas a reservatórios que já apresentam déficits frequentes na situação de operação atual.

Os reservatórios foram então classificados em três faixas de Intensidade de Uso:

Intensidade de Uso	Descrição
Baixa	Reservatórios com capacidade para abastecer novas demandas
Média	Reservatórios capazes de atender as suas demandas atuais e/ou propostas pelo estudo, porém sem margem para o abastecimento de novas demandas
Alta	Reservatórios que apresentam dificuldade para atender as suas demandas atuais

❖ Fichas resumo consolidando as principais informações de cada açude da bacia.





2 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

2 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

2.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas

A bacia do rio Apodi encontra-se integralmente inserida no estado do Rio Grande do Norte, distribuindo-se em uma área de aproximadamente 14.000 km², equivalendo a 27% da área total do estado. Seus limites são identificados a nordeste pelo Oceano Atlântico; a sudeste pela bacia do rio Piranhas-Açu e a noroeste pela bacia do rio Jaguaribe.

O principal curso d'água da bacia, o rio Apodi, tem sua nascente na Serra de Luís Gomes, no município de mesmo nome. Percorre mais de 250 km no sentido Sudoeste-Nordeste até desaguar no Oceano Atlântico, entre os municípios de Areia Branca e Grossos.

Seus principais afluentes pela margem direita são: riacho dos Dormentes, riacho do Brejo, riacho Cumbe, riacho Santa Maria e rio do Carmo. Pela margem esquerda, destacam-se: riacho São Miguel, riacho da Barra e riacho do Bom Sucesso.

Dos diversos açudes inseridos na bacia, 13 foram objeto do presente estudo, totalizando uma capacidade de armazenamento de 1.062,47 hm³. O Quadro 2.1 apresenta esses açudes agrupados por sistema, indicando se foram objeto de visitas de campo e relacionando suas respectivas capacidades de armazenamento.

O posicionamento esquemático dos reservatórios está indicado na Figura 2.1, na forma de diagrama topológico unifilar, em que também estão destacados os principais cursos d'água de interesse. A localização dos açudes na bacia pode ser observada na Figura 2.2, exposta mais adiante.

Quadro 2.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

Sistema	Código ANA	Reservatório	UF	Visita de Campo	Capacidade (hm ³)
Apodi	2067	Apanha Peixe	RN	x	10,00
	2201	Arapuá	RN	x	4,30
	2220	Bonito II	RN	x	10,86
	1702	Marcelino Vieira	RN	x	11,20
	1768	Pau dos Ferros	RN	x	54,85
	1850	Riacho da Cruz II	RN	x	9,60
	2047	Santa Cruz do Apodi	RN	x	599,71
Carmo/Apodi	1836	Santo Antônio das Caraúbas	RN	x	8,54
	2046	Umari	RN	x	292,81
Umari/Apodi	1825	Brejo	RN	x	6,45
	1796	Lucrecia	RN	x	24,75
	1798	Rodeador	RN	x	21,40
	1817	Tourão	RN	x	7,99
Total					1.062,47

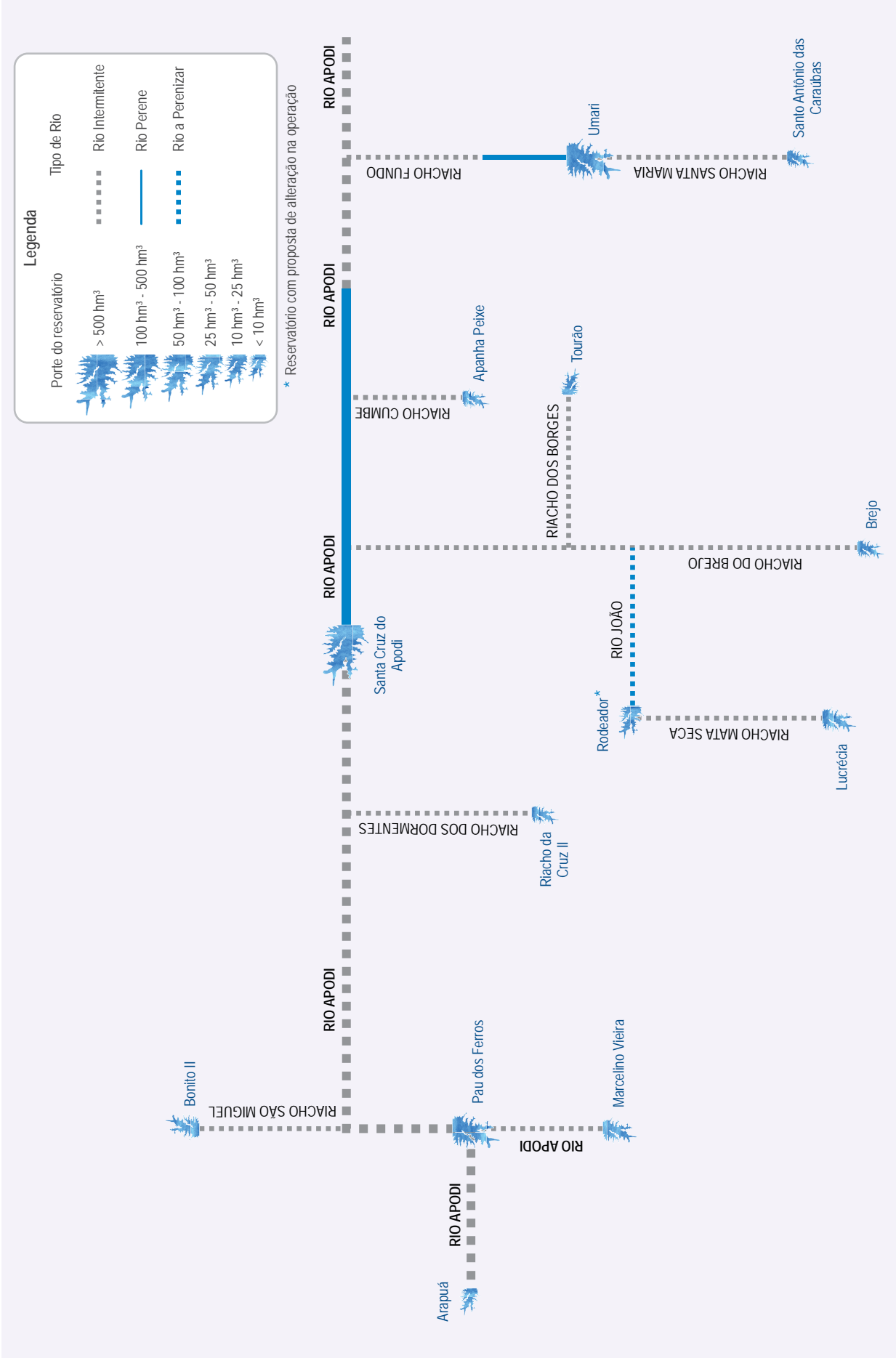


Figura 2.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

A Figura 2.2 apresenta a vazão natural incremental específica média de longo termo associada a cada reservatório. Nota-se que, em termos de disponibilidade hídrica específica, a maior vazão encontra-se na bacia incremental do Reservatório Bonito II (5,7 l/s/km²), enquanto a menor diz respeito à área contribuinte ao Reservatório Apanha Peixe (2,5 l/s/km²). A vazão média observada nos reservatórios da bacia do rio Apodi (2,5 l/s/km²) é ligeiramente inferior à média obtida para os 204 reservatórios em estudo (2,6 l/s/km²) e à média da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (2,7 l/s/km²), na qual se insere a bacia, conforme indicado no Plano Nacional de Recursos Hídricos - 2006.

A Figura 2.3 e a Figura 2.4 apresentam os principais resultados do estudo de demandas. Nessas figuras verifica-se que 81% da demanda de retirada calculada está associada aos três maiores reservatórios da bacia: Pau dos Ferros, Umari e Santa Cruz do Apodi. Quando se analisa a composição das demandas, nota-se que na maior parte dos reservatórios há uma predominância de demandas prioritárias, com destaque para o abastecimento urbano. O Quadro 2.2 lista as sedes urbanas abastecidas por cada açude.

Quadro 2.2 - Sedes Urbanas Abastecidas pelos Reservatórios da Bacia do Rio Apodi - Anos Secos

Reservatório	Sedes Urbanas Abastecidas
Apanha Peixe	-
Arapuá	-
Bonito II	São Miguel/RN, Venha-Ver/RN
Brejo	-
Lucrécia	Antônio Martins/RN, Frutuoso Gomes/RN, João Dias/RN, Lucrécia/RN, Martins/RN
Marcelino Vieira	Marcelino Vieira/RN
Pau dos Ferros	Ererê/CE, Água Nova/RN, Encanto/RN, Major Sales/RN, Pau dos Ferros/RN, Rafael Fernandes/RN, Riacho de Santana/RN
Riacho da Cruz	Portalegre/RN, Riacho da Cruz/RN, Taboleiro Grande/RN, Viçosa/RN
Rodeador	Olho-d'Água do Borges/RN, Rafael Godeiro/RN, Umarizal/RN
Santa Cruz do Apodi	Apodi/RN, Caraúbas/RN, Governador Dix-Sept Rosado/RN, Itaú/RN, Rodolfo Fernandes/RN
Santo Antônio das Caraúbas	-
Tourão	-
Umari	Mossoró/RN

Quanto à composição de demandas, pode-se citar como exceção o Reservatório Santa Cruz do Apodi, em que a irrigação é responsável por mais de 70% da vazão de retirada, em razão das inúmeras áreas irrigadas difusas existentes ao longo do trecho perenizado do rio Apodi. Vale também destacar a existência do Perímetro Irrigado Pau dos Ferros, abastecido pelo reservatório de mesmo nome. A única demanda industrial identificada na bacia é de pequeno porte (1 l/s), sendo abastecida pelo Reservatório Umari.

No que concerne às demandas prioritárias difusas, merecem destaque os açudes Apanha Peixe, Bonito II, Marcelino Vieira e Santo Antônio das Caraúbas, em que os usos de abastecimento rural e dessedentação animal representam juntos mais da metade da vazão de retirada associada aos mesmos.

No que diz respeito aos usos não-consuntivos, destaca-se a existência de importante demanda para diluição de efluentes no trecho de jusante do Reservatório Santa Cruz do Apodi, decorrente do lançamento de esgotos da sede urbana de Mossoró/RN no rio Apodi.

Já a Figura 2.5 apresenta a intensidade de uso dos reservatórios integrantes da bacia do rio Apodi, consolidando os resultados do balanço hídrico e a definição de regras operativas para os açudes estudados. Em razão do porte da demanda de diluição de efluentes associada ao Reservatório Santa Cruz do Apodi, significativamente superior à vazão para abastecimento das demandas consuntivas, optou-se por não considerar esta demanda na classificação de Intensidade de Uso deste reservatório e também no cenário de demandas totais utilizado para a construção da família de CARs do açude.

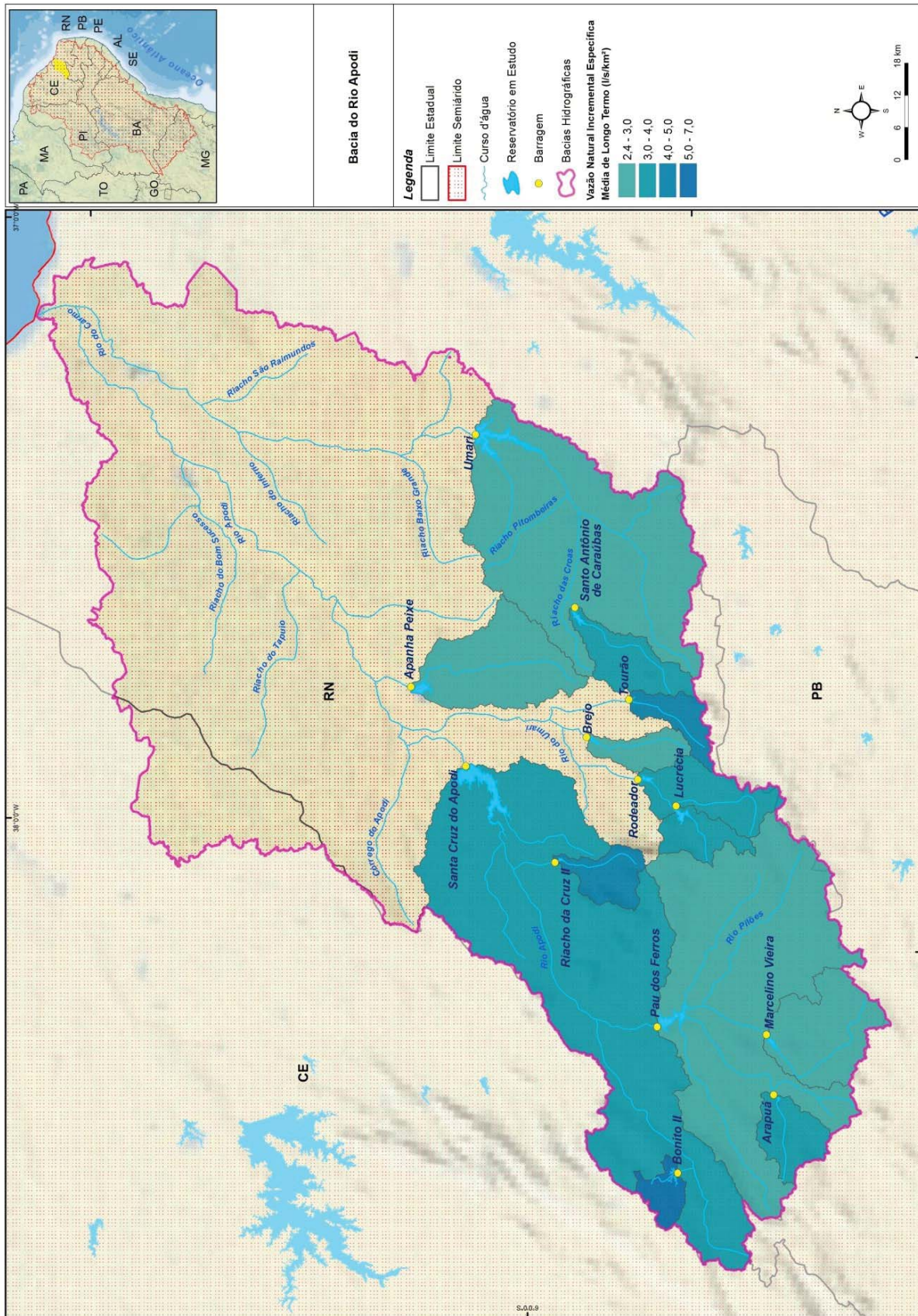


Figura 2.2 - Disponibilidade Hídrica - Vazão Natural Incremental Específica Média de Longo Termo - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

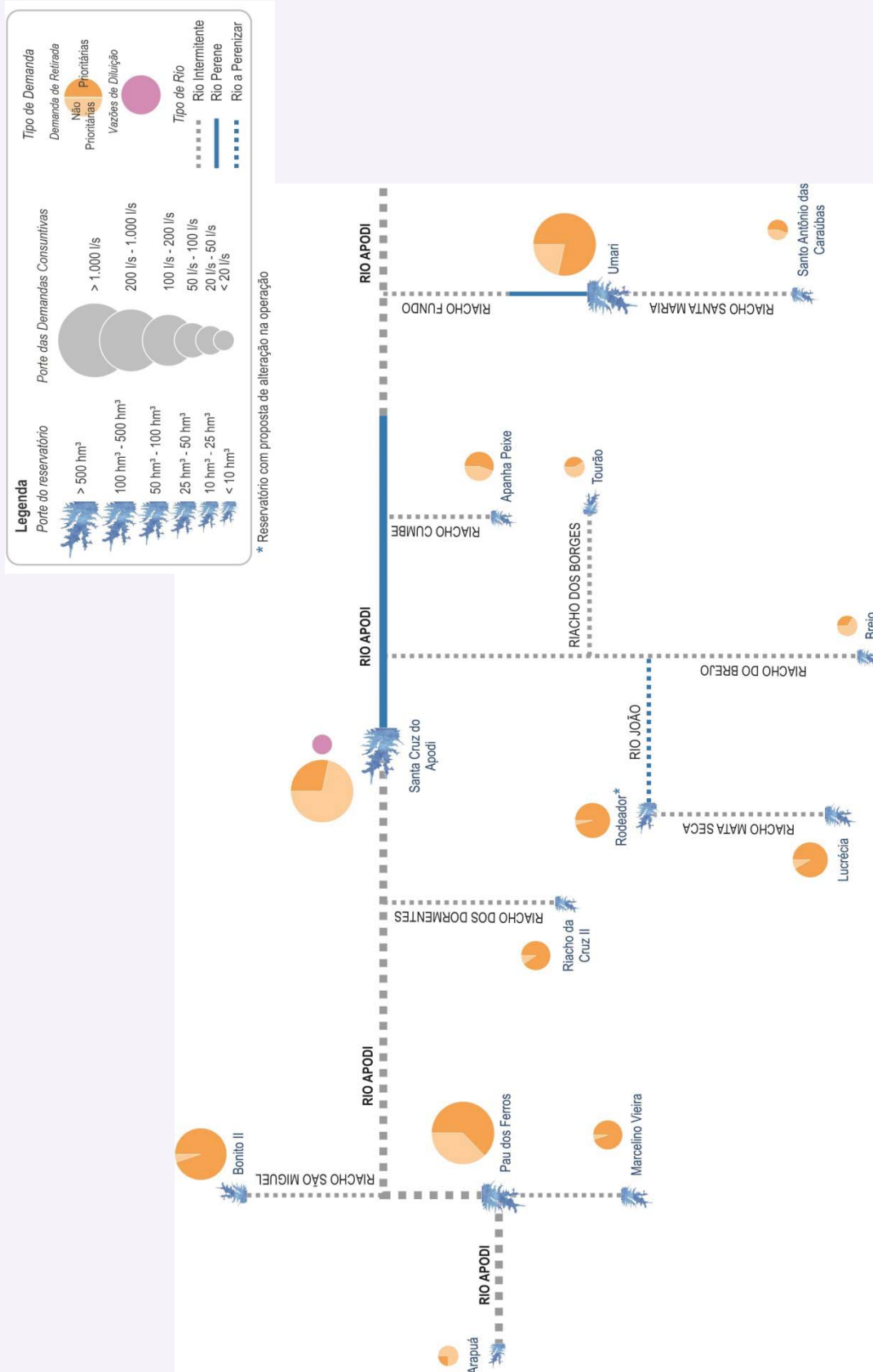


Figura 2.3 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi



Figura 2.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Apodi - Configuração Proposta pelo Estudo

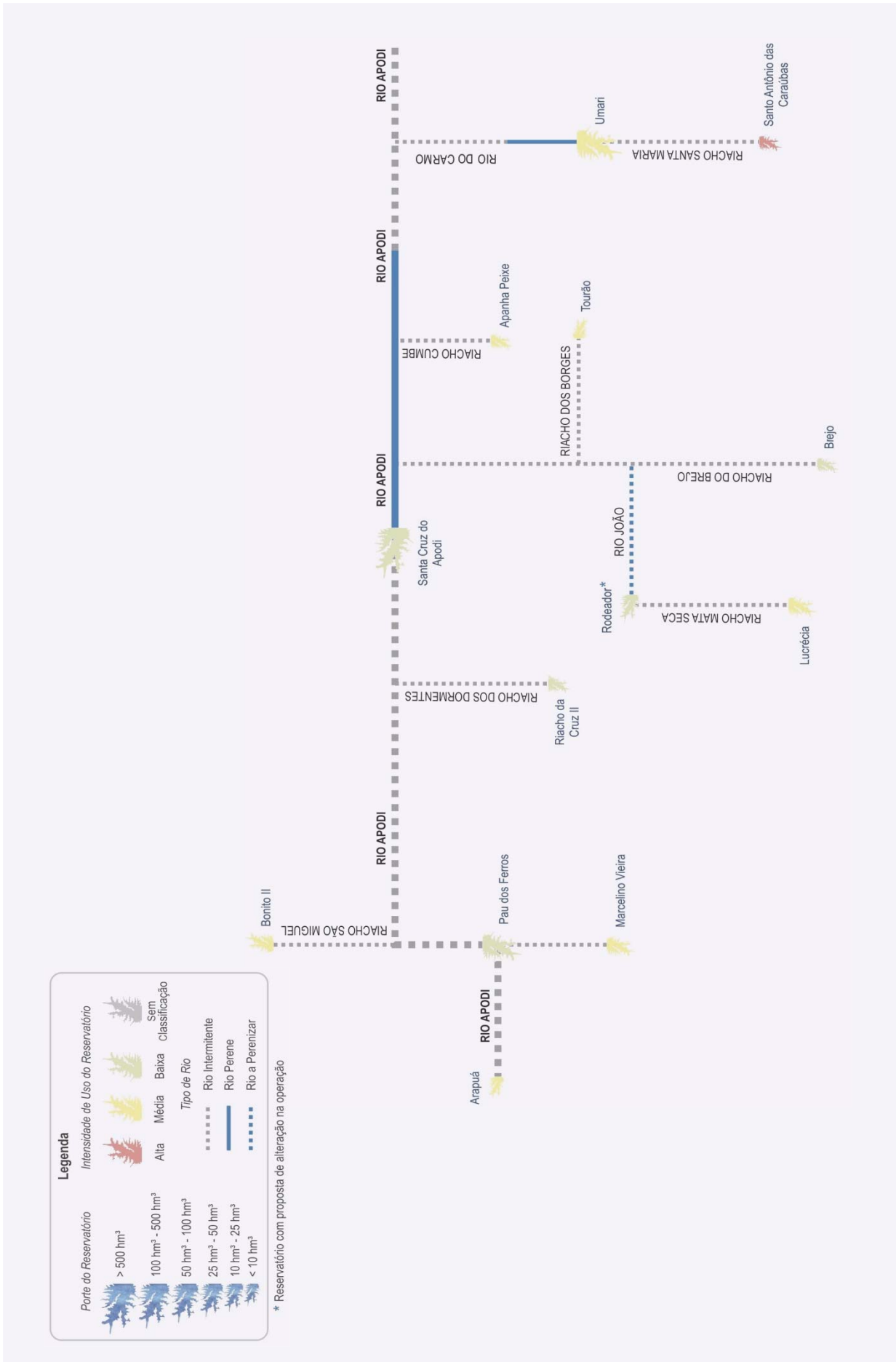


Figura 2.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Apodi

Nesse contexto, foram definidas as seguintes regras operativas para os reservatórios da bacia do rio Apodi:

- ❖ Reservatórios que atualmente operam isolados, sem perenização do trecho de jusante, e para os quais se sugere a manutenção deste tipo de operação, já que não foram identificadas demandas potenciais nos respectivos trechos de jusante: reservatórios Apanha Peixe, Arapuá, Bonito II, Brejo, Lucrecia, Marcelino Vieira, Pau dos Ferros, Riacho da Cruz II, Santo Antônio Caraúbas e Tourão.

Os reservatórios em situação menos confortável (em particular, Santo Antônio das Caraúbas) estão localizados em região de cabeceira e não existem outros açudes importantes localizados a montante que poderiam contribuir para aumentar sua situação de conforto hídrico, através de transferências de água para jusante.

- ❖ Reservatórios que atualmente operam isolados, perenizando trechos a jusante sem partilhamento de demandas, e para os quais se sugere a manutenção deste tipo de operação: Santa Cruz do Apodi e Umari.

O Reservatório Santa Cruz do Apodi se encontra em situação de conforto hídrico, quando consideradas suas demandas consuntivas. Já o Reservatório Umari opera no limite de sua capacidade e, portanto, não se recomenda a associação de novas demandas ao mesmo.

- ❖ Reservatório que atualmente opera isolado, sem perenização do trecho de jusante, e para o qual se sugere a liberação para o trecho de rio imediatamente a jusante (sem partilhamento de demandas com outros reservatórios), de modo a atender demandas potenciais: Rodeador.

Verifica-se que este reservatório tem capacidade de atender sozinho às demandas atualmente a ele atribuídas, bem como as demandas potenciais existentes ao longo do seu trecho de jusante.

Para os sistemas de reservatórios que compõem a bacia do rio Apodi:

- ❖ Recomenda-se a perenização do trecho a jusante do Reservatório Rodeador para abastecimento de demandas potenciais;

- ❖ Conclui-se que, no caso de surgimento de novas demandas nas proximidades dos reservatórios e/ou ao longo dos trechos de jusante, as mesmas deverão ser preferencialmente associadas aos seguintes reservatórios: Brejo, Pau dos Ferros, Riacho da Cruz II, Rodeador e Santa Cruz do Apodi.

Quanto ao Reservatório Arapuá, apesar de o açude não ter apresentado déficits no balanço hídrico, ele já se encontra no limite de sua exploração quando analisada a capacidade de recuperação anual e, portanto, não se recomenda a associação de novas demandas a este reservatório.

Com base nesta configuração, foram construídas famílias de Curvas de Aversão ao Risco para os açudes, visando auxiliar os órgãos responsáveis na alocação negociada com os usuários das águas do reservatório, em situações de normalidade e de escassez hídrica.

As fichas resumo de cada reservatório, expostas na sequência, apresentam as respectivas Curvas de Aversão ao Risco para o cenário hidrológico mais crítico (afluência nula).

2.2 Fichas Resumo

Na sequência apresentam-se fichas resumo dos 13 reservatórios inseridos na bacia do rio Apodi, consolidando as principais informações quanto aos seguintes aspectos:

- ❖ Dados Técnicos;
- ❖ Disponibilidade Hídrica;
- ❖ Demandas Associadas;
- ❖ Monitoramento;
- ❖ Principais resultados obtidos ao longo do estudo.

APANHA PEIXE / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	2067
Rio	Riacho Cumbe
Bacia	Apodi
Município / Estado	Caraúbas/RN
Latitude	05° 39' 13,68" S
Longitude	37° 40' 51,62" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção	1963

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	398,10
Área de Drenagem Total (km ²)	398,10
Volume Máximo (hm ³)*	10,00
Volume Mínimo (hm ³)	1,75
Volume Útil (hm ³)	8,25
NA Máximo Operacional (m)*	40,00
NA Mínimo Operacional (m)*	34,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Não há.
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra Homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	1.440,00
Altura Barragem Principal (m)	N/D
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	42,50
Tipo do Vertedor Principal*	Soleira delgada
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	40,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento das demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Não há tomada para liberação para jusante no reservatório.

REGISTROS FOTOGRAFICOS



Foto 01: Vista de montante para barragem.



Foto 02: Vertedouro.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

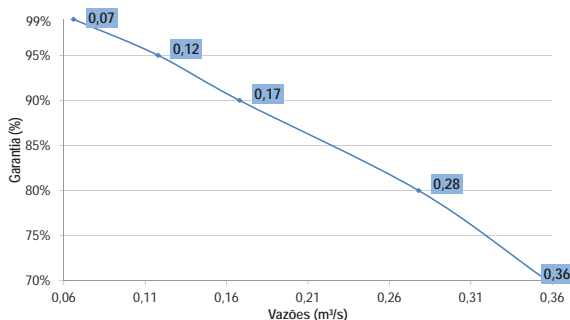
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
226	150	110	104	121	136	167	237	270	286	285	263	2356

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
60	107	167	173	101	50	27	8	2	3	4	20	722

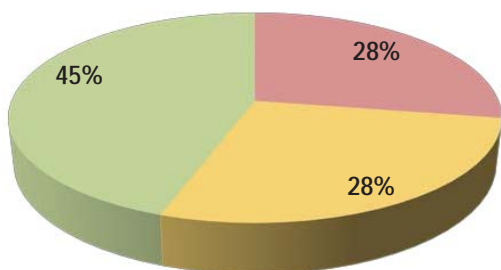
Volume total afluente anual (hm³): 31,94

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



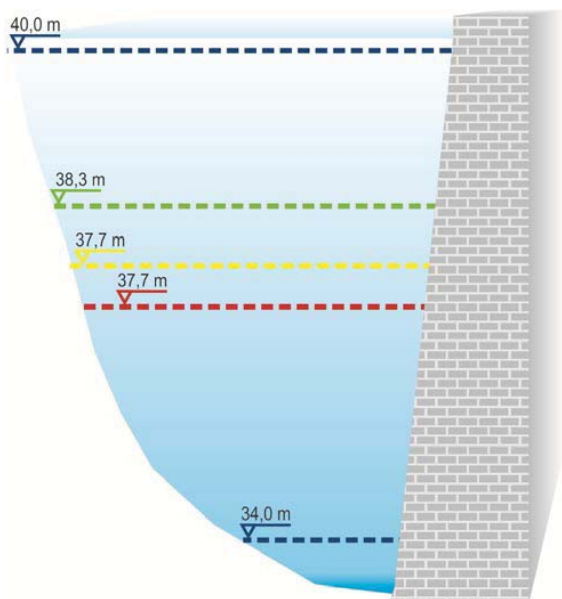
Demandas Prioritárias (l/s)	20
Demandas Restritivas (l/s)	20
Demandas Totais (l/s)	37

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

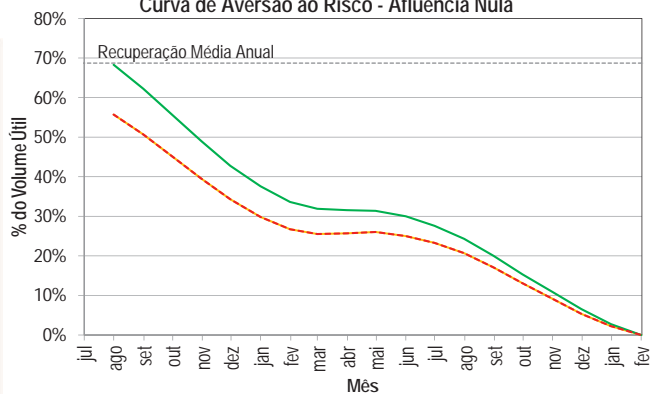
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acum. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	10,0
Demandas Totais	68,3%	7,4
Demandas Restritivas	55,7%	6,3
Demandas Prioritárias	55,7%	6,3
Volume Mínimo	0,0%	1,8

ARAPUÁ / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	2201
Rio	Rio Apodi
Bacia	Apodi
Município / Estado	Luís Gomes/RN
Latitude	06° 21' 21,02" S
Longitude	38° 16' 34,71" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1920

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	142,30
Área de Drenagem Total (km ²)	142,30
Volume Máximo (hm ³)*	4,30
Volume Mínimo (hm ³)*	0,13
Volume Útil (hm ³)	4,16
NA Máximo Operacional (m)*	120,00
NA Mínimo Operacional (m)*	115,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório	Não há.
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra zoneada
Extensão Barragem Principal (m)*	432,00
Altura Barragem Principal (m)*	16,50
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	122,00 (SEMARH/RN - 2015) / 121,70 (IDEC - 1991)
Tipo do Vertedor Principal	Soleira espessa. Ver observações.
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	120,00 (SEMARH/RN - 2015) / 119,75 (IDEC - 1991, DNOCS NATAL - 2015)
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,5m de diâmetro; comporta stop-log. Inoperante. Torre de comando bastante deteriorada e sem comporta.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,5m de diâmetro; comporta stop-log. Inoperante. Torre de comando bastante deteriorada e sem comporta.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista da barragem a partir de jusante.



Foto 02: Torre de comando.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
202	137	112	110	140	157	197	249	271	283	267	251	2374

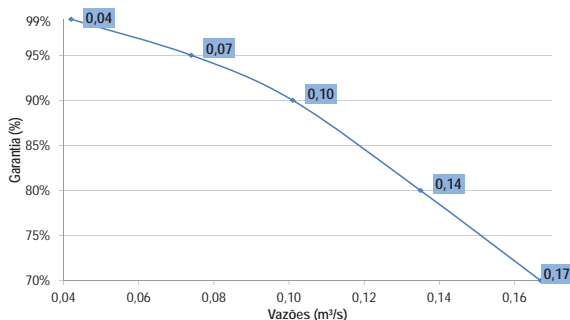
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
96	127	201	199	126	52	34	12	5	9	10	28	901

Volume total afluente anual (hm³)**: 17,64

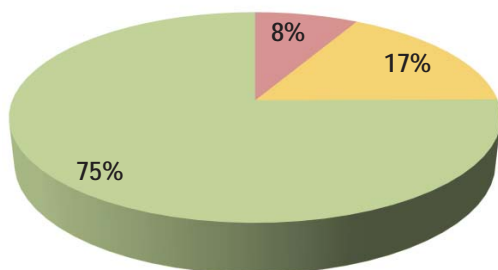
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



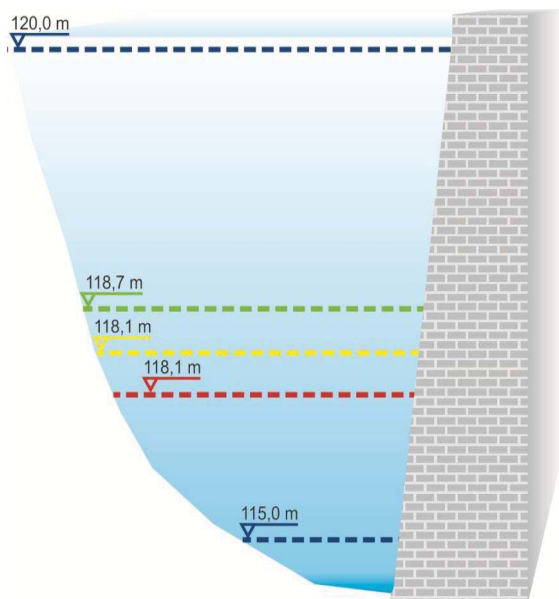
Abastecimento Rural Irrigação
Dessedentação Animal

Demandas Prioritárias (l/s)	2
Demandas Restritivas (l/s)	3
Demandas Totais (l/s)	8

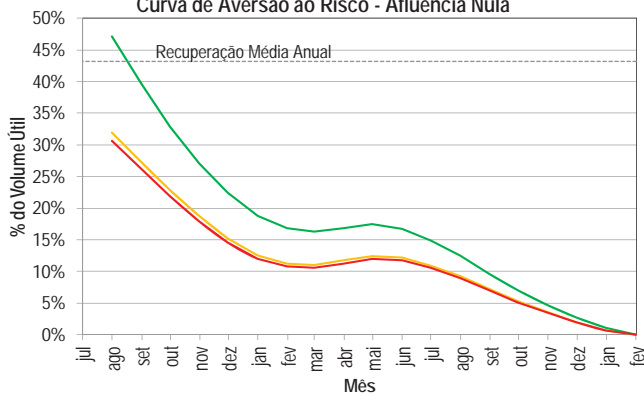
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	4,3
Demandas Totais	47,1%	2,1
Demandas Restritivas	31,9%	1,5
Demandas Prioritárias	30,6%	1,4
Volume Mínimo	0,0%	0,1

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

BONITO II / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	2220
Rio*	Riacho São Miguel
Bacia	Apodi
Município / Estado	São Miguel/RN
Latitude	06° 12' 55,23" S
Longitude	38° 25' 53,23" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1955

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	73,40
Área de Drenagem Total (km ²)	73,40
Volume Máximo (hm ³)*	10,86
Volume Mínimo (hm ³)*	1,22
Volume Útil (hm ³)	9,64
NA Máximo Operacional (m)*	88,50
NA Mínimo Operacional (m)*	81,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas de nível
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Barragem de terra compactada (secções homogêneas)
Extensão Barragem Principal (m)*	318,77
Altura Barragem Principal (m)*	18,19
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	91,00
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em solo natural com soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	88,50
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Não há tomada para liberação para jusante no reservatório.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Paramento de montante.



Foto 02: Captação provisória (CAERN) - Jan/2015

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

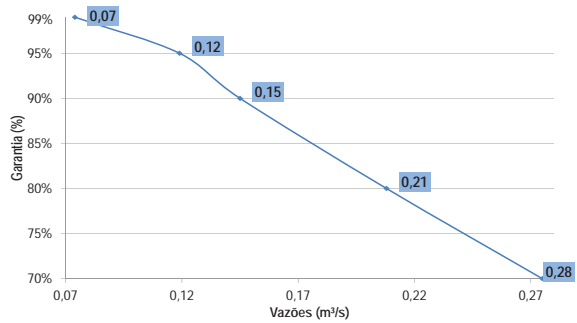
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
203	137	110	107	133	155	196	249	272	287	269	257	2376

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
96	127	201	199	126	52	34	12	5	9	10	28	901

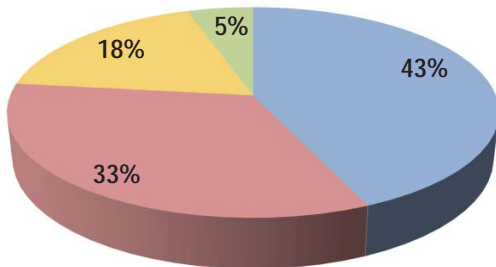
Volume total afluente anual (hm³): 13,3

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

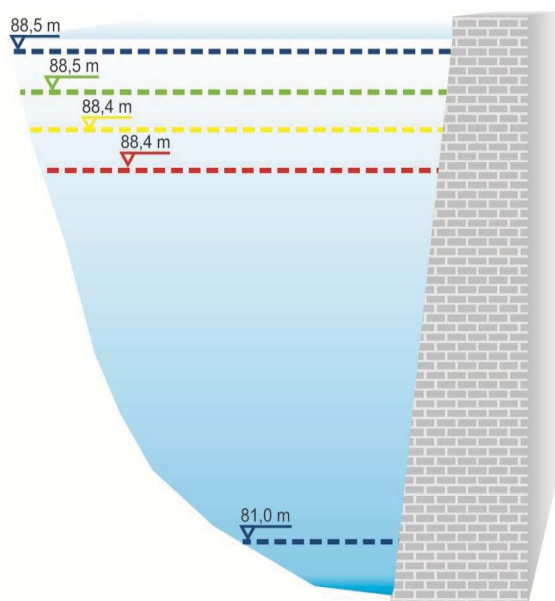
Demandas Prioritárias (l/s)	115
Demandas Restritivas (l/s)	115
Demandas Totais (l/s)	121

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

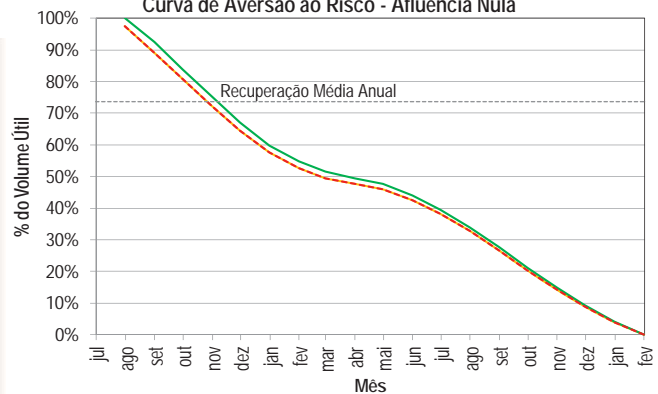
Sedes Municipais Abastecidas: São Miguel/RN, Venha-Ver/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	10,9
Demandas Totais	100,0%	10,9
Demandas Restritivas	97,5%	10,6
Demandas Prioritárias	97,5%	10,6
Volume Mínimo	0,0%	1,2

BREJO / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1825
Rio*	Riacho das Flores e Riacho do Brejo
Bacia	Apodi
Município / Estado	Olho-d'Água do Borges/RN
Latitude	05° 57' 30,04" S
Longitude	37° 43' 19,35" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1976 (1985 - Reconstrução do sangradouro)

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	100,40
Área de Drenagem Total (km ²)	100,40
Volume Máximo (hm ³)*	6,45
Volume Mínimo (hm ³)*	0,33
Volume Útil (hm ³)	6,12
NA Máximo Operacional (m)*	118,50
NA Mínimo Operacional (m)*	112,30
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Não há.
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Homogênea de terra compactada (Aterro Barragem)
Extensão Barragem Principal (m)*	970,00
Altura Barragem Principal (m)*	13,40
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	120,00
Tipo do Vertedor Principal*	Perfil Creager (Ponte vertedoura)
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	118,50
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada d'água no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Não há tomada d'água no reservatório.

REGISTROS FOTOGRAFICOS



Foto 01: Vista de montante para barragem.



Foto 02: Ponte vertedoura - Perfil Creager.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

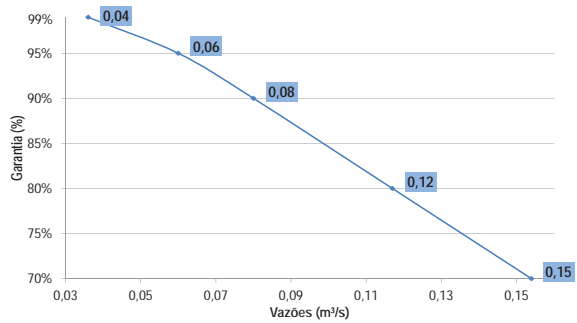
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
226	152	115	108	131	148	183	255	286	299	295	269	2468

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
70	127	230	201	111	44	22	7	5	6	7	24	855

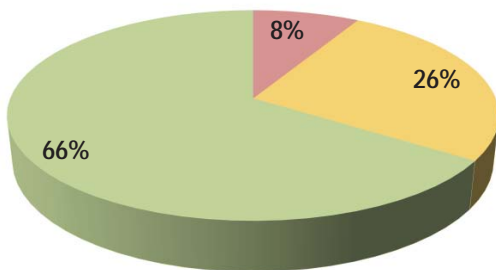
Volume total afluente anual (hm³): 8,54

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



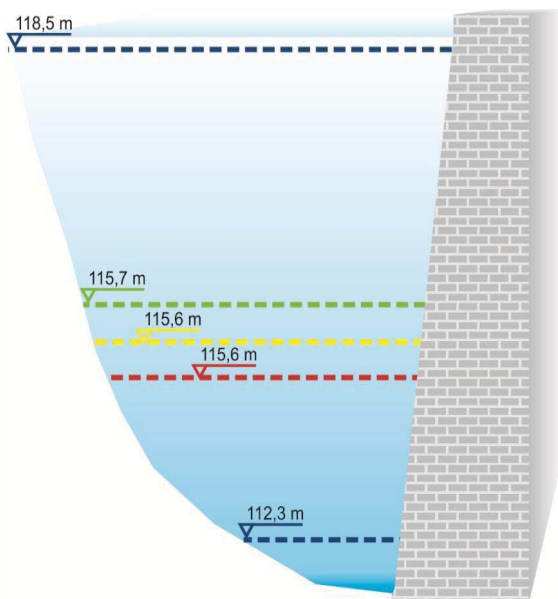
- Abastecimento Rural
- Irrigação
- Dessedentação Animal

Demandas Prioritárias (l/s)	1
Demandas Restritivas (l/s)	2
Demandas Totais (l/s)	3

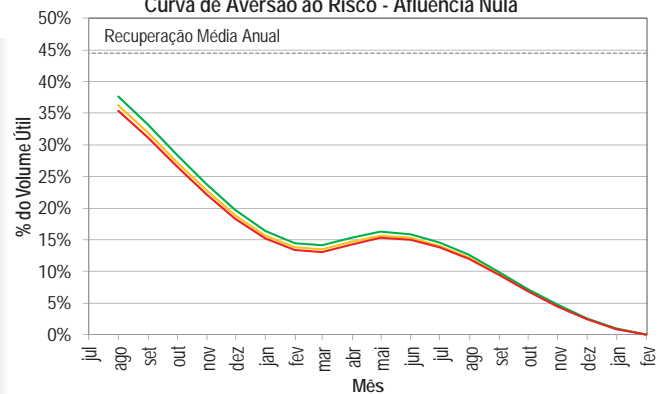
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
--- Volume Máximo	100,0%	6,5
--- Demandas Totais	37,6%	2,6
--- Demandas Restritivas	36,2%	2,5
--- Demandas Prioritárias	35,4%	2,5
--- Volume Mínimo	0,0%	0,3

LUCRÉCIA / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1796
Rio	Riacho Mata Seca
Bacia	Apodi
Município / Estado	Lucrécia/RN
Latitude	06° 07' 26,19" S
Longitude	37° 48' 53,77" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1934

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	109,20
Área de Drenagem Total (km ²)	109,20
Volume Máximo (hm ³)*	24,75
Volume Mínimo (hm ³)*	1,63
Volume Útil (hm ³)	23,12
NA Máximo Operacional (m)*	218,00
NA Mínimo Operacional (m)*	211,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua de nível e linígrafo
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	202,00
Altura Barragem Principal (m)*	20,70 (SEMARH/RN - 2015, IDEC - 1991) / 21,00 (DNOCS NATAL - 2015)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	220,50
Tipo do Vertedor Principal	Terreno natural
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	218,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas sobre flutuantes. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Comporta stop-log; tubulação de 0,75m de diâmetro, controlada por registro. Inoperante. Mau estado de conservação.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista para a barragem principal a partir de jusante.



Foto 02: Régua linimétrica e torre de comando.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

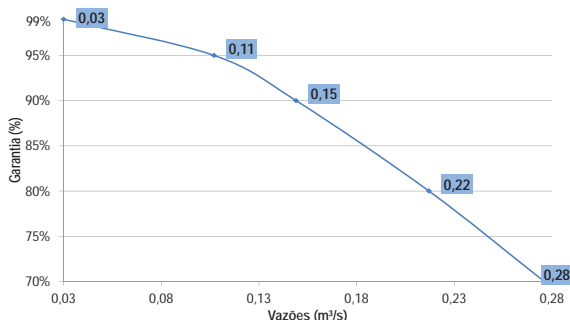
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
223	151	117	110	136	153	190	258	286	299	293	269	2483

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
74	119	215	214	89	51	24	4	3	8	7	29	838

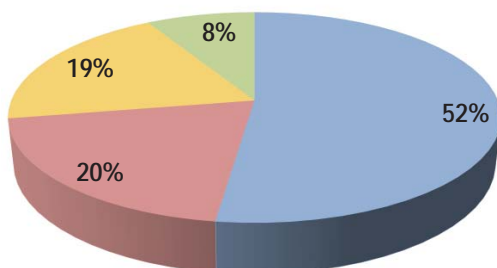
Volume total afluente anual (hm³): 12,81

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

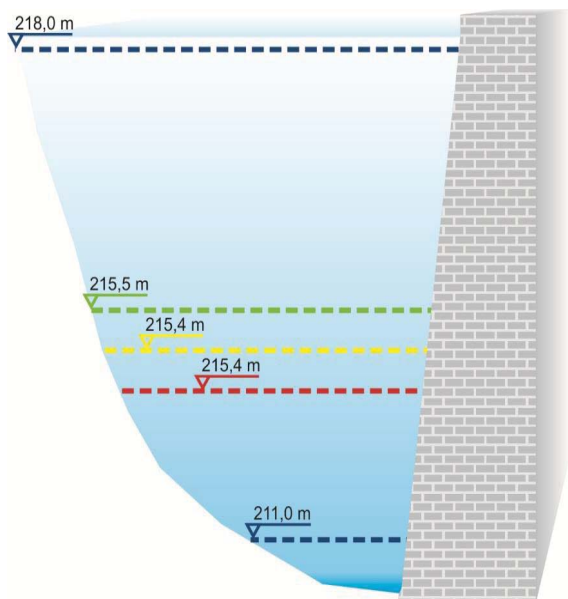
Demandas Prioritárias (l/s)	76
Demandas Restritivas (l/s)	76
Demandas Totais (l/s)	83

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

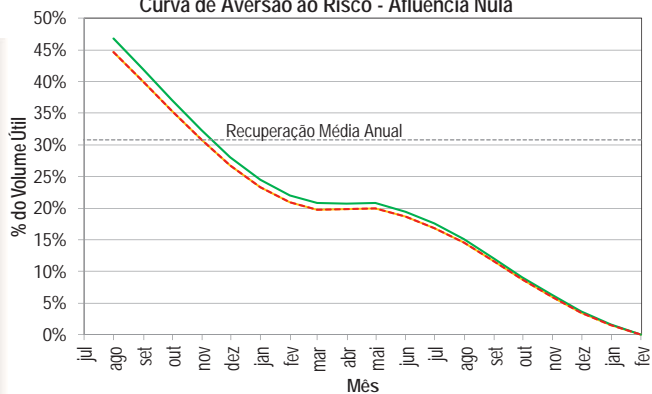
Sedes Municipais Abastecidas: Antônio Martins/RN, Frutuoso Gomes/RN, João Dias/RN, Lucrécia/RN, Martins/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	24,8
Demandas Totais	46,8%	12,4
Demandas Restritivas	44,7%	12,0
Demandas Prioritárias	44,7%	12,0
Volume Mínimo	0,0%	1,6

MARCELINO VIEIRA / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1702
Rio	Rio Apodi
Bacia	Apodi
Município / Estado	Marcelino Vieira/RN
Latitude	06° 19' 46,29" S
Longitude	38° 10' 37,37" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1981 (SEMARH/RN - 2015, IDEC - 1991) / 1982 (DNOCS NATAL - 2015)

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	324,00
Área de Drenagem Total (km ²)	324,00
Volume Máximo (hm ³)*	11,20
Volume Mínimo (hm ³)*	1,09
Volume Útil (hm ³)	10,11
NA Máximo Operacional (m)*	95,00
NA Mínimo Operacional (m)*	90,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua de nível
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	360,00
Altura Barragem Principal (m)*	12,60 (SEMARH/RN - 2015, IDEC - 1991) / 19,60 (DNOCS NATAL - 2015)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	98,00
Tipo do Vertedor Principal*	Perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	95,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	<p>Tubulação de 0,2m de diâmetro, com derivação para abastecimento das demandas, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro.</p> <p>Inoperante. Equipamentos danificados e há muito tempo sem operar.</p>
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	<p>Tubulação de 0,2m de diâmetro, com derivação para abastecimento das demandas, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro.</p> <p>Inoperante. Equipamentos danificados e há muito tempo sem operar.</p>

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Detalhe do paramento de jusante.



Foto 02: Registros da tomada d'água.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

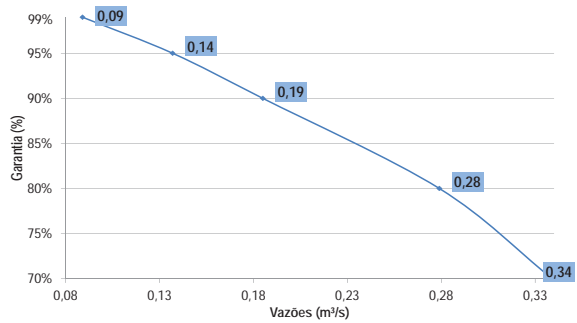
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
206	139	114	110	140	157	196	250	274	286	271	255	2397

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
96	127	201	199	126	52	34	12	5	9	10	28	901

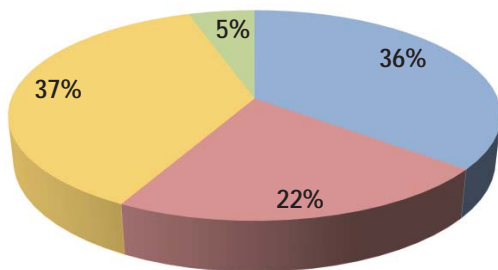
Volume total afluente anual (hm³): 25,18

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

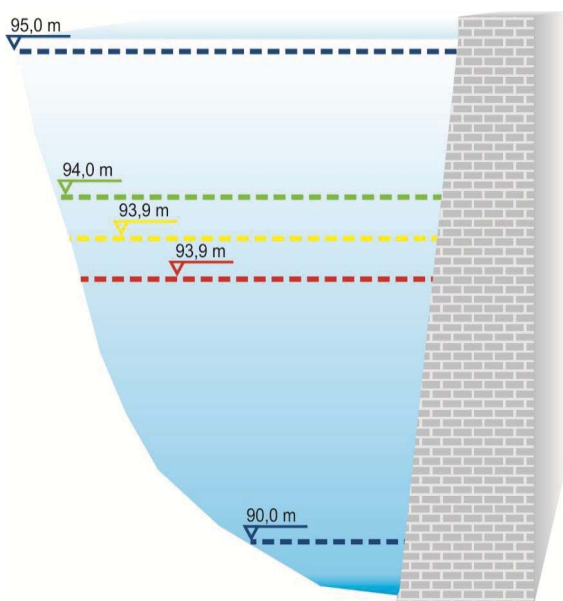
Demandas Prioritárias (l/s)	36
Demandas Restritivas (l/s)	36
Demandas Totais (l/s)	38

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

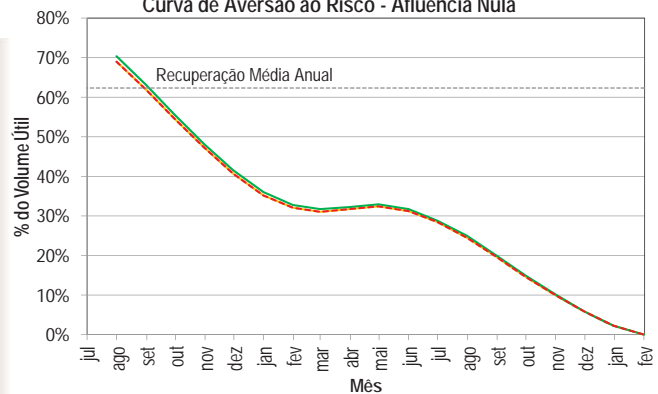
Sedes Municipais Abastecidas: Marcelino Vieira/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	11,2
Demandas Totais	70,3%	8,2
Demandas Restritivas	69,1%	8,1
Demandas Prioritárias	69,1%	8,1
Volume Mínimo	0,0%	1,1

PAU DOS FERROS / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1768
Rio	Rio Apodi
Bacia	Apodi
Município / Estado	Pau dos Ferros/RN
Latitude	06° 08' 45,94" S
Longitude	38° 11' 25,70" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1967

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	1.585,40
Área de Drenagem Total (km ²)	2.051,70
Volume Máximo (hm ³)*	54,85
Volume Mínimo (hm ³)*	1,09
Volume Útil (hm ³)	53,75
NA Máximo Operacional (m)*	102,00
NA Mínimo Operacional (m)*	92,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Marcação na torre de comando da tomada d'água.
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	580,00
Altura Barragem Principal (m)*	19,90 (SEMARH/RN - 2015, IDEC - 1991) / 25,40 (DNOCS NATAL - 2015)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	106,60
Tipo do Vertedor Principal	Soleira livre - Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	102,10 (DNOCS NATAL - 2015) / 102,00 (SEMARH/RN - 2015, IDEC - 1991)
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas flutuantes. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,5m de diâmetro; comporta deslizante; controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de montante para barragem com torre de comando.



Foto 02: Torre com marcação de nível no corpo de concreto.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
212	143	114	110	137	155	193	254	278	294	280	263	2432

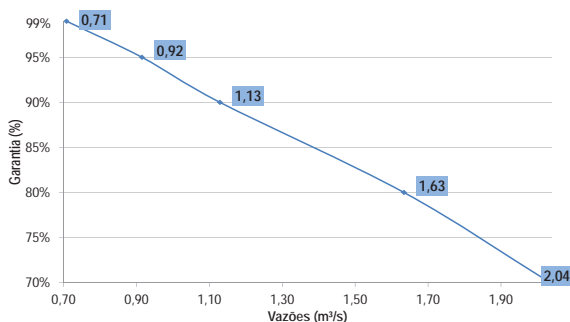
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
96	127	201	199	126	52	34	12	5	9	10	28	901

Volume total afluente anual (hm³)**: 172,14

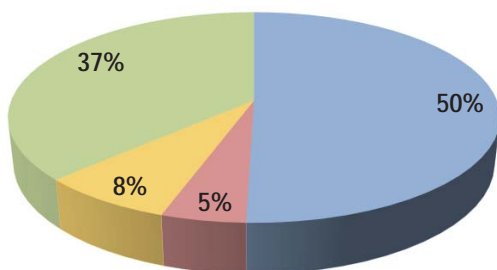
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

Demandas Prioritárias (l/s)	197
Demandas Restritivas (l/s)	198
Demandas Totais (l/s)	313

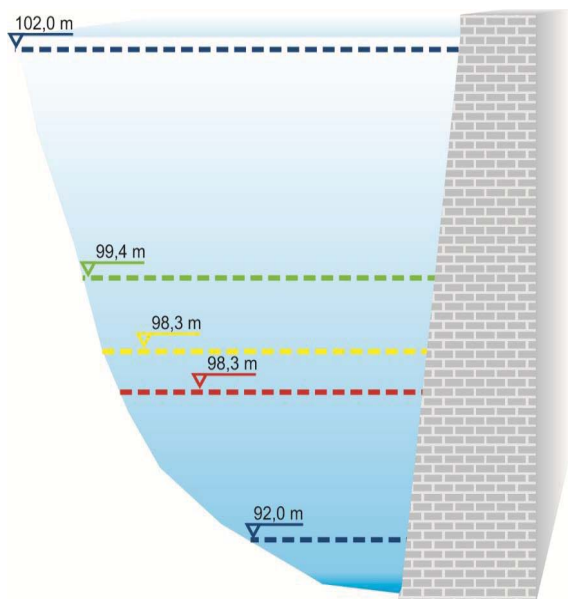
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

Sedes Municipais Abastecidas: Ererê/CE, Água Nova/RN, Encanto/RN, Major Sales/RN, Pau dos Ferros/RN, Rafael Fernandes/RN, Riacho de Santana/RN.

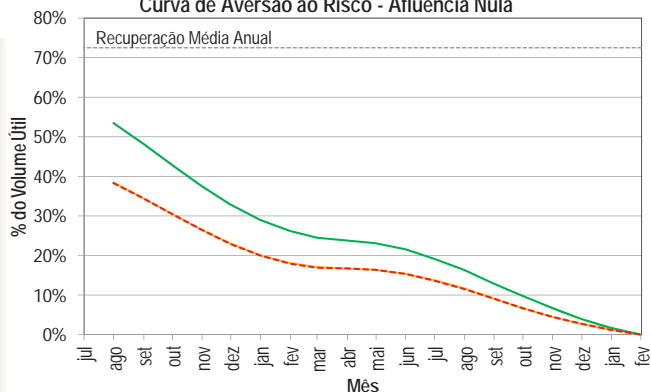
Perímetros Irrigados Abastecidos: Perímetro Irrigado Pau dos Ferros.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	54,9
Demandas Totais	53,4%	29,8
Demandas Restritivas	38,4%	21,8
Demandas Prioritárias	38,3%	21,7
Volume Mínimo	0,0%	1,1

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

RIACHO DA CRUZ II / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1850
Rio	Riacho dos Dormentes
Bacia	Apodi
Município / Estado	Riacho da Cruz/RN
Latitude	05° 56' 11,58" S
Longitude	37° 56' 22,80" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1957

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	120,20
Área de Drenagem Total (km ²)	120,20
Volume Máximo (hm ³)*	9,60
Volume Mínimo (hm ³)*	0,63
Volume Útil (hm ³)	8,97
NA Máximo Operacional (m)*	100,00
NA Mínimo Operacional (m)*	89,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas de nível
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	608,00
Altura Barragem Principal (m)*	19,80
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	102,50
Tipo do Vertedor Principal*	Perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	100,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas sobre flutuantes. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro. Inoperante. Equipamentos danificados e há muito tempo sem operar.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista da barragem a partir de montante.



Foto 02: Estrutura de liberação para jusante.

* Informação obtida em levantamento de campo (mai/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

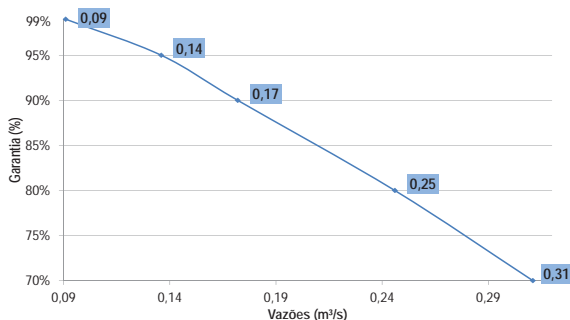
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
223	150	115	108	132	148	183	252	282	299	290	269	2452

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
54	95	201	190	92	49	25	6	2	3	6	20	744

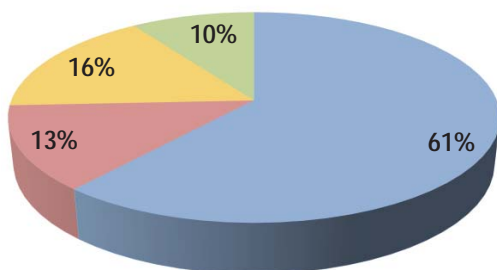
Volume total afluente anual (hm³): **17,1**

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

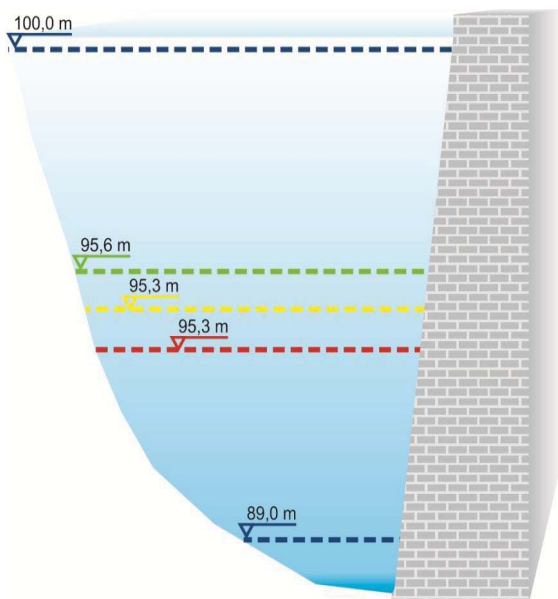
Demandas Prioritárias (l/s)	35
Demandas Restritivas (l/s)	35
Demandas Totais (l/s)	39

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

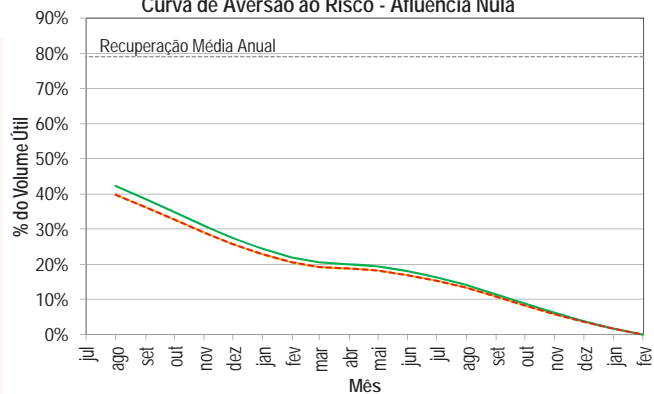
Sedes Municipais Abastecidas: Portalegre/RN, Riacho da Cruz/RN, Taboleiro Grande/RN, Viçosa/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	9,6
Demandas Totais	42,3%	4,4
Demandas Restritivas	39,8%	4,2
Demandas Prioritárias	39,8%	4,2
Volume Mínimo	0,0%	0,6

RODEADOR / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1798
Rio	Rio João
Bacia	Apodi
Município / Estado	Umarizal/RN
Latitude	06° 03' 13,58" S
Longitude	37° 46' 49,54" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1994

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	213,70
Área de Drenagem Total (km ²)	322,90
Volume Máximo (hm ³)*	21,40
Volume Mínimo (hm ³)*	1,22
Volume Útil (hm ³)	20,18
NA Máximo Operacional (m)	174,25
NA Mínimo Operacional (m)	161,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas de nível
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Homogênea de terra compactada
Extensão Barragem Principal (m)*	560,00
Altura Barragem Principal (m)*	24,50
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	177,75
Tipo do Vertedor Principal*	Perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	174,25
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,4m de diâmetro, controlada por registro gaveta. Inoperante. Equipamentos danificados e há muito tempo sem operar.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,4m de diâmetro, controlada por registro gaveta. Inoperante. Equipamentos danificados e há muito tempo sem operar.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para a barragem.



Foto 02: Conjunto de réguas no paramento de montante.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

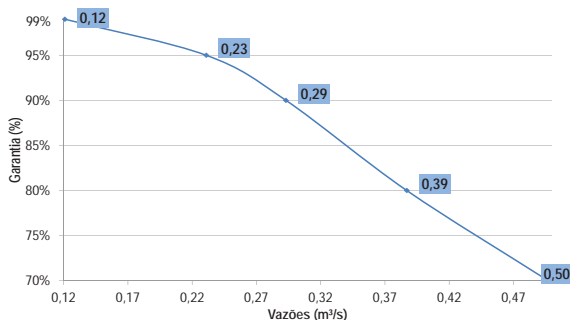
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
225	151	116	110	133	152	186	257	287	300	294	270	2481

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
74	119	215	214	89	51	24	4	3	8	7	29	838

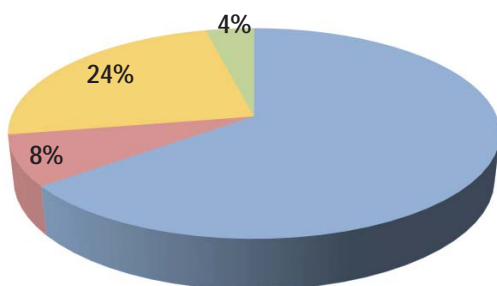
Volume total afluente anual (hm³): 35,69

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



Demandas Prioritárias (l/s)	70
Demandas Restritivas (l/s)	70
Demandas Totais (l/s)	71
Demandas Potencializadas (l/s)	73

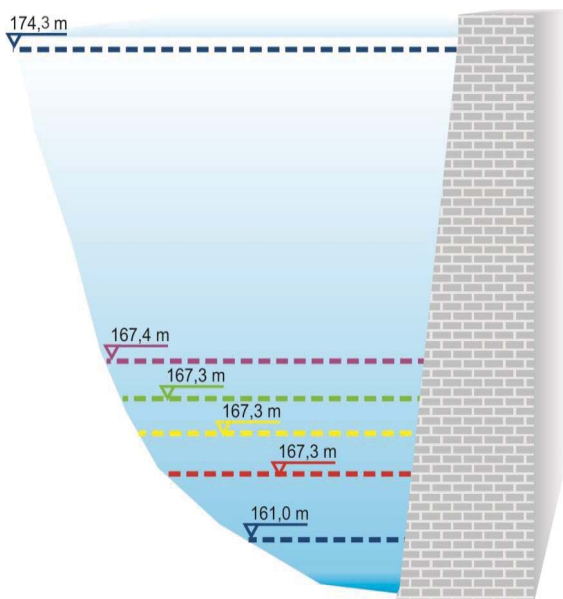
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

Sedes Municipais Abastecidas: Olho-d'Água do Borges/RN, Rafael Godeiro/RN, Umarizal/RN.

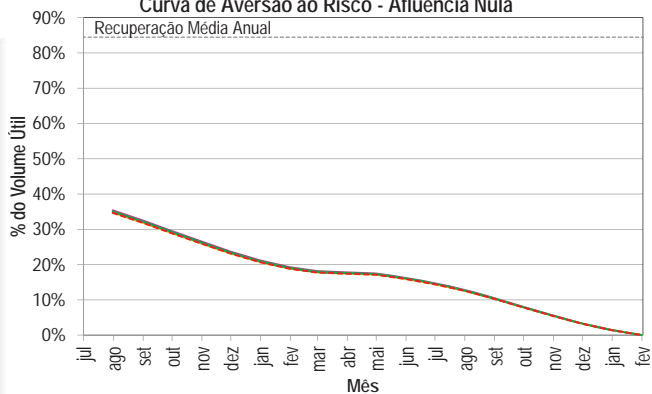
- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	21,4
Demandas Potencializadas	35,4%	8,4
Demandas Totais	35,0%	8,3
Demandas Restritivas	34,6%	8,2
Demandas Prioritárias	34,6%	8,2
Volume Mínimo	0,0%	1,2

SANTA CRUZ DO APODI / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	2047
Rio	Rio Apodi
Bacia	Apodi
Município / Estado	Apodi/RN
Latitude	05° 45' 52,20" S
Longitude	37° 48' 0,85" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	Governo do Estado - RN
Ano Conclusão Construção*	2002

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	2.140,50
Área de Drenagem Total (km ²)	4.385,80
Volume Máximo (hm ³)*	599,71
Volume Mínimo (hm ³)*	15,87
Volume Útil (hm ³)	583,84
NA Máximo Operacional (m)*	98,50
NA Mínimo Operacional (m)*	65,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas e PCD
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	CCR (Concreto Compactado com Rolo)
Extensão Barragem Principal (m)*	1.200,00
Altura Barragem Principal (m)*	57,50
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Vertedouro central com paramento de jusante em degraus
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	98,50
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento das demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 1,5m de diâmetro; comporta vagão com by-pass; registro borboleta de 1,0m de diâmetro; válvula dispersora de 1,0m de diâmetro. Parcialmente operante. Mangueiras com vazamento.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista da barragem auxiliar para a barragem principal.



Foto 02: Tubulação da tomada d'água e válvula dispersora.

* Informação obtida em levantamento de campo (mai/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
225	151	113	107	129	143	176	247	276	296	292	268	2422

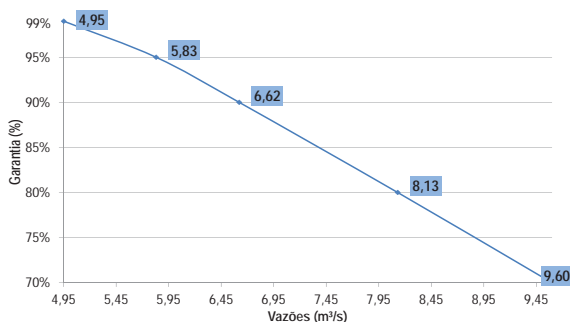
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
49	122	182	167	101	45	33	6	4	3	4	17	732

Volume total afluente anual (hm³)**: 412,6

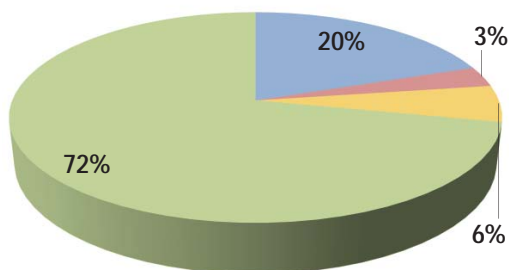
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

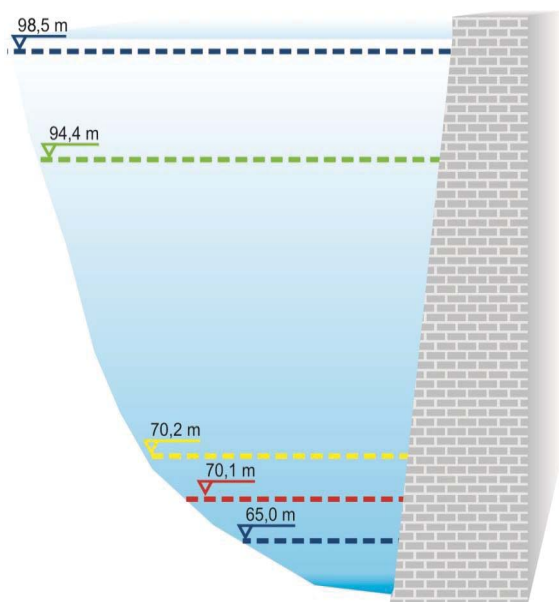
Demandas Prioritárias (l/s)	225
Demandas Restritivas (l/s)	242
Demandas Totais (l/s)	960

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação, Diluição.

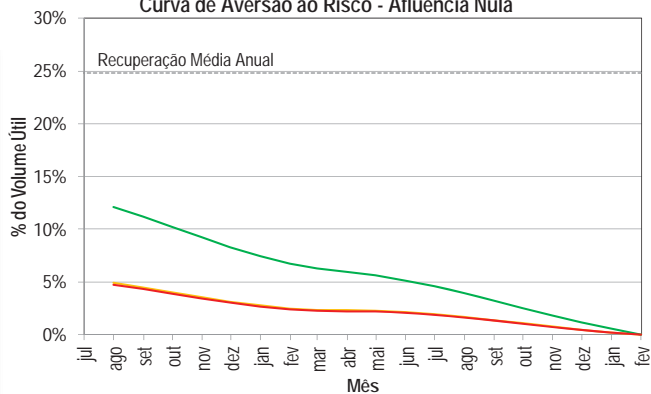
Sedes Municipais Abastecidas: Apodi/RN, Caraubas/RN, Governador Dix-Sept Rosado/RN, Itaú/RN, Rodolfo Fernandes/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
--- Volume Máximo	100,0%	599,7
--- Demandas Totais	77,9%	470,5
--- Demandas Restritivas	4,9%	44,5
--- Demandas Prioritárias	4,7%	43,4
--- Volume Mínimo	0,0%	15,9

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

SANTO ANTÔNIO DAS CARAÚBAS / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1836
Rio*	Riacho Santa Maria, Logradouro ou Santo Antônio
Bacia	Apodi
Município / Estado	Caraúbas/RN
Latitude	05° 54' 24,95" S
Longitude	37° 30' 28,22" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1915

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	178,70
Área de Drenagem Total (km ²)	178,70
Volume Máximo (hm ³)*	8,54
Volume Mínimo (hm ³)*	0,85
Volume Útil (hm ³)	7,69
NA Máximo Operacional (m)*	136,25
NA Mínimo Operacional (m)*	132,50
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Não há.
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	597,00
Altura Barragem Principal (m)*	10,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	138,25
Tipo do Vertedor Principal*	Soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	136,25
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento das demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Galeria retangular de 0,7m x 0,45m de concreto armado; comporta deslizante. Inoperante. Falta de manutenção, emperramento e há muito tempo sem operar.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista da barragem a partir de jusante.



Foto 02: Torre de comando.

* Informação obtida em levantamento de campo (mai/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

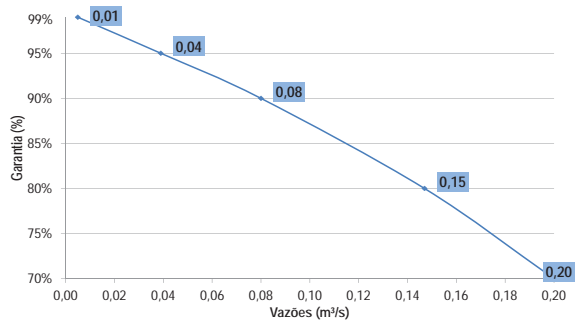
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
231	153	115	107	127	146	182	255	290	297	297	269	2469

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
53	92	163	160	93	35	25	6	2	4	6	20	659

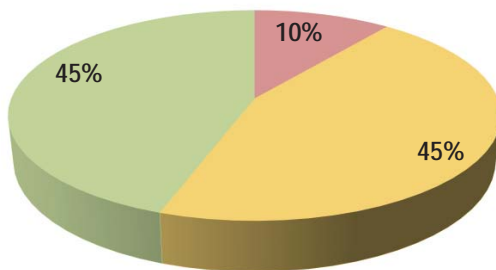
Volume total afluente anual (hm³): 20,58

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



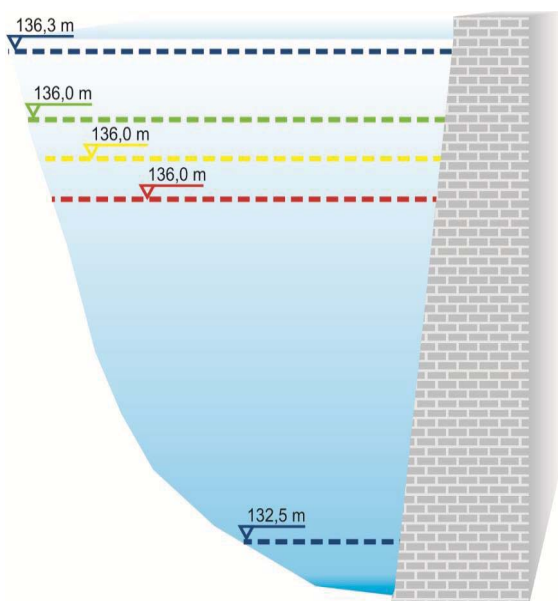
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

Demandas Prioritárias (l/s)	1
Demandas Restritivas (l/s)	1
Demandas Totais (l/s)	2

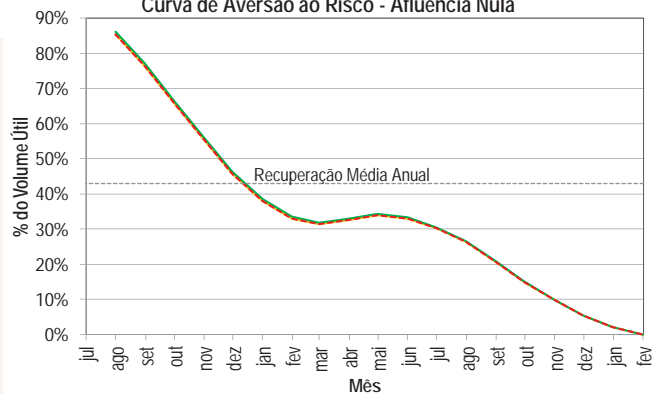
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	8,5
Demandas Totais	86,1%	7,5
Demandas Restritivas	85,4%	7,4
Demandas Prioritárias	85,4%	7,4
Volume Mínimo	0,0%	0,9

TOURÃO / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	1817
Rio	Riacho dos Borges
Bacia	Apodi
Município / Estado	Patu/RN
Latitude	06° 01' 9,95" S
Longitude	37° 38' 52,98" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	1982

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	101,20
Área de Drenagem Total (km ²)	101,20
Volume Máximo (hm ³)*	7,99
Volume Mínimo (hm ³)*	0,40
Volume Útil (hm ³)	7,58
NA Máximo Operacional (m)*	99,00
NA Mínimo Operacional (m)*	91,40
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra zoneada
Extensão Barragem Principal (m)*	416,00
Altura Barragem Principal (m)*	14,90
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	101,50
Tipo do Vertedor Principal*	Perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	99,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro. Inoperante. Tomada d'água concretada.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro. Inoperante. Tomada d'água concretada.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Paramento de montante.



Foto 02: Tomada d'água a montante da barragem.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

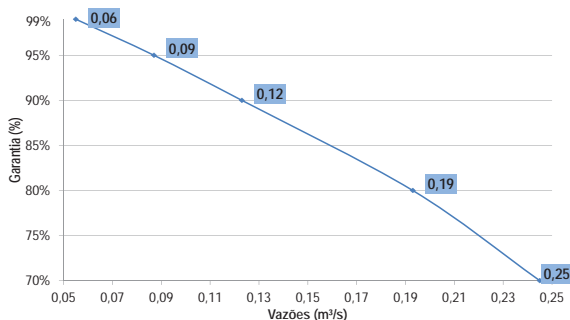
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
229	153	116	108	131	151	186	258	290	300	298	271	2492

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
70	127	230	201	111	44	22	7	5	6	7	24	855

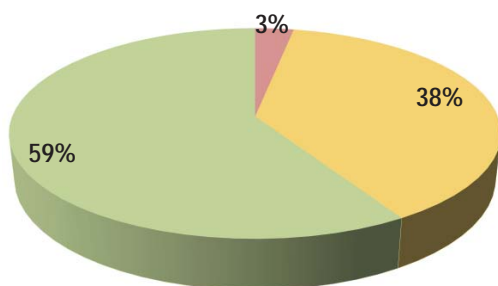
Volume total afluente anual (hm³): 12,93

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



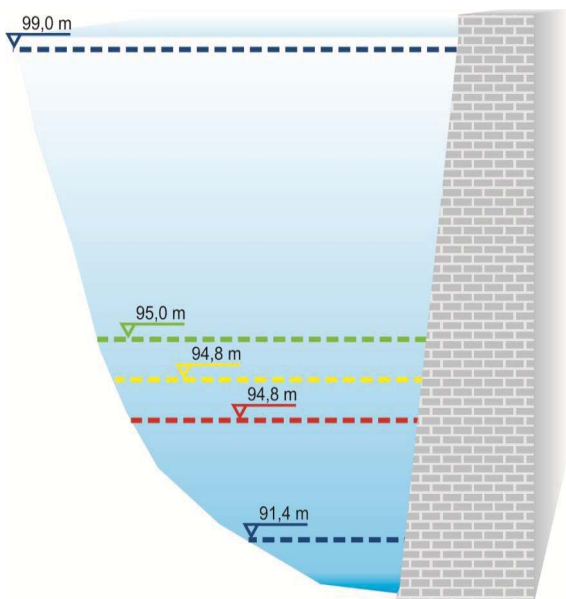
Demandas Prioritárias (l/s)	1
Demandas Restritivas (l/s)	1
Demandas Totais (l/s)	3

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

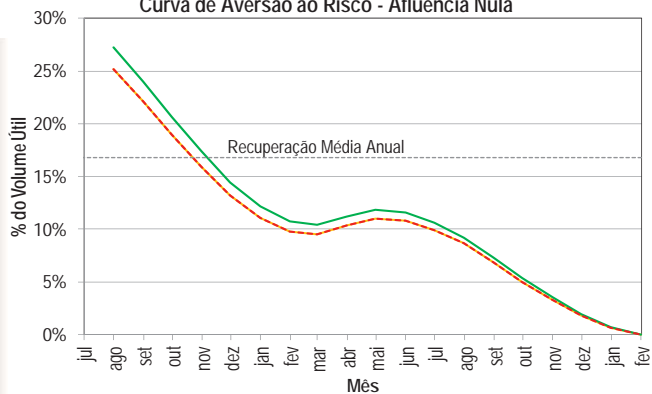
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	8,0
Demandas Totais	27,2%	2,5
Demandas Restritivas	25,2%	2,3
Demandas Prioritárias	25,2%	2,3
Volume Mínimo	0,0%	0,4

UMARI / RN

DADOS GERAIS

Código ANA	2046
Rio	Riacho Fundo
Bacia	Apodi
Município / Estado	Upanema/RN
Latitude	05° 41' 54,29" S
Longitude	37° 14' 35,90" W
Operador*	SEMARH - RN
Proprietário*	SEMARH - RN
Ano Conclusão Construção*	2002

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	1.368,50
Área de Drenagem Total (km ²)	1.547,20
Volume Máximo (hm ³)*	292,81
Volume Mínimo (hm ³)*	13,56
Volume Útil (hm ³)	279,26
NA Máximo Operacional (m)*	72,00
NA Mínimo Operacional (m)*	52,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Concreto Compactado a Rolo
Extensão Barragem Principal (m)*	2.308,00
Altura Barragem Principal (m)*	42,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	75,00
Tipo do Vertedor Principal	Vertedouro central em degraus de perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	72,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento das demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,6m de diâmetro, controlada por registro gaveta e válvula dispersora de 0,6m de diâmetro. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Detalhe do paramento de jusante.



Foto 02: Válvula dispersora.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

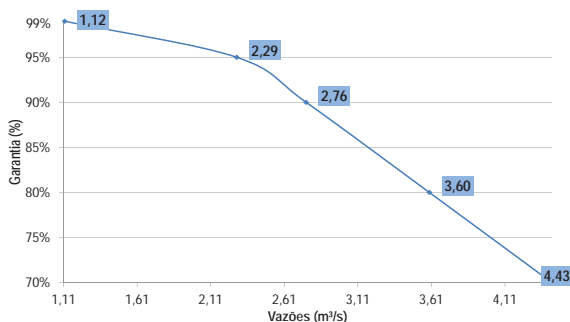
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
231	155	117	108	125	144	180	251	287	286	287	260	2432

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
49	93	159	164	93	44	24	9	3	2	5	17	662

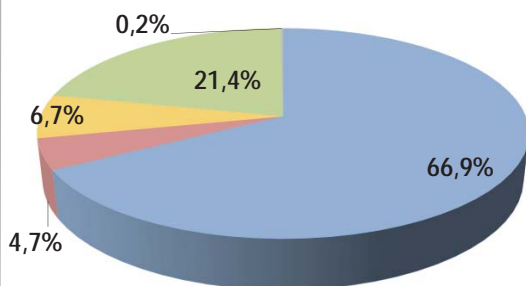
Volume total afluente anual (hm³): 148,34

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação
- Abastecimento Industrial

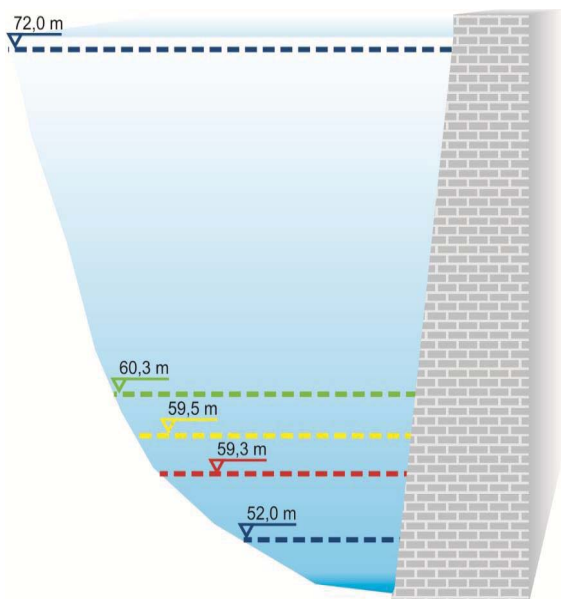
Demandas Prioritárias (l/s)	453
Demandas Restritivas (l/s)	484
Demandas Totais (l/s)	615

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação, Abastecimento Industrial.

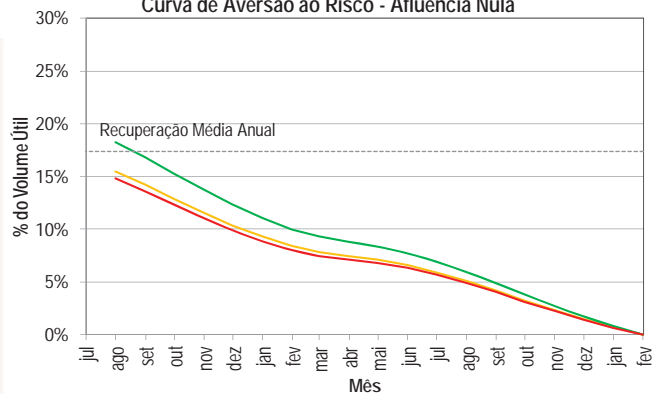
Sedes Municipais Abastecidas: Mossoró/RN.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula

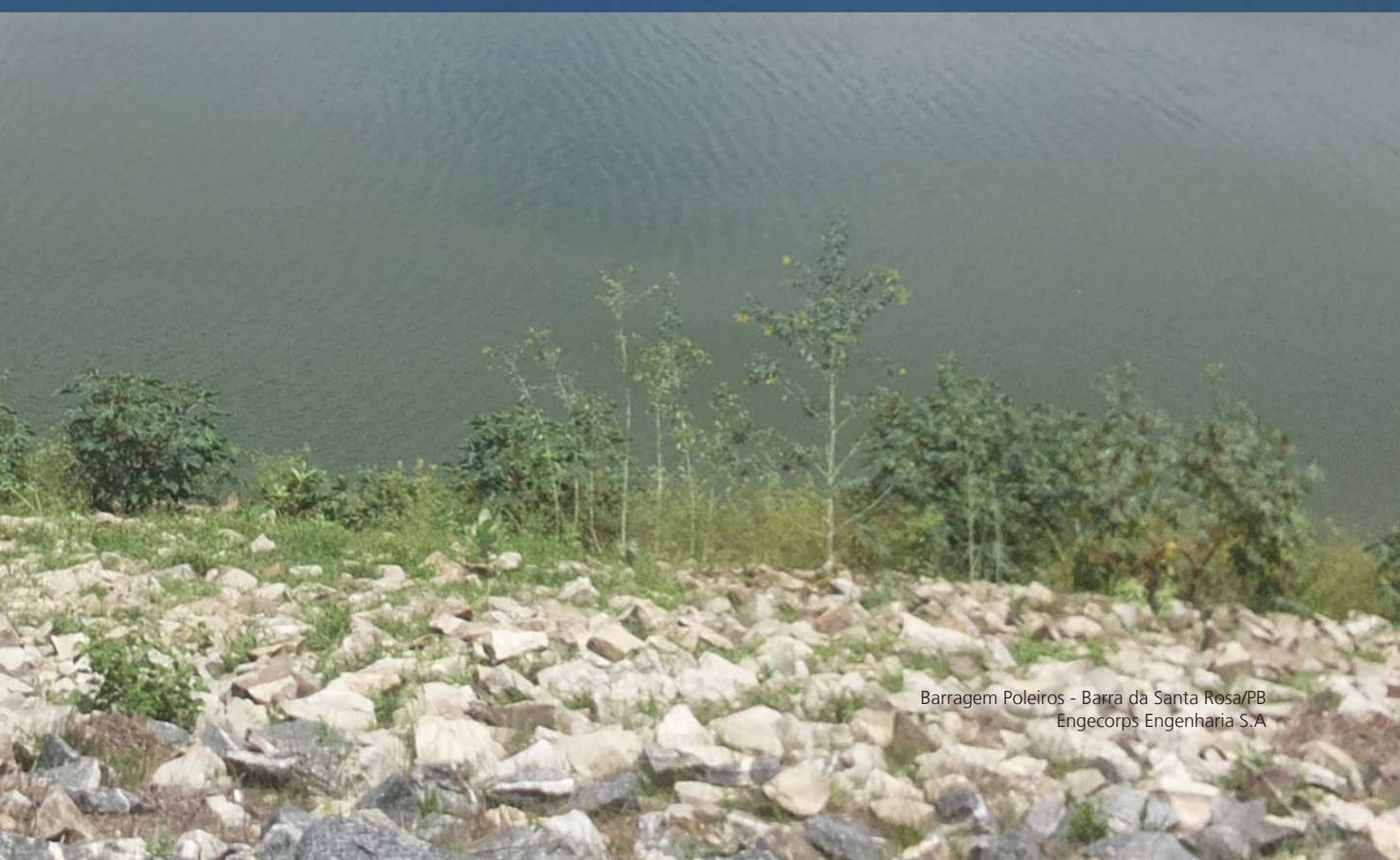


	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	292,8
Demandas Totais	18,3%	64,5
Demandas Restritivas	15,5%	56,7
Demandas Prioritárias	14,8%	54,9
Volume Mínimo	0,0%	13,6





3 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú



3 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú

3.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas

A bacia do rio Curimataú abrange uma área de aproximadamente 4.000 km², distribuídos entre os estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Seus limites são identificados ao norte pela bacia do rio Jacu; ao sul pela bacia do Litoral Norte da Paraíba; a sudoeste pela bacia do rio Paraíba e a leste pelo Oceano Atlântico.

O rio Curimataú nasce na porção paraibana da bacia, no município de Barra de Santa Rosa, pertencente à Serra da Borborema. Após entrar no estado potiguar, pelo município de Nova Cruz, deságua no Oceano Atlântico no estuário denominado Barra do Cunhaú, entre os municípios de Baía Formosa e Canguaretama, totalizando um percurso de cerca de 200 km.

Seu principal afluente pela margem direita é o rio Pirari. Pela margem esquerda, destacam-se o riacho da Carai-beira e o rio Calabouço.

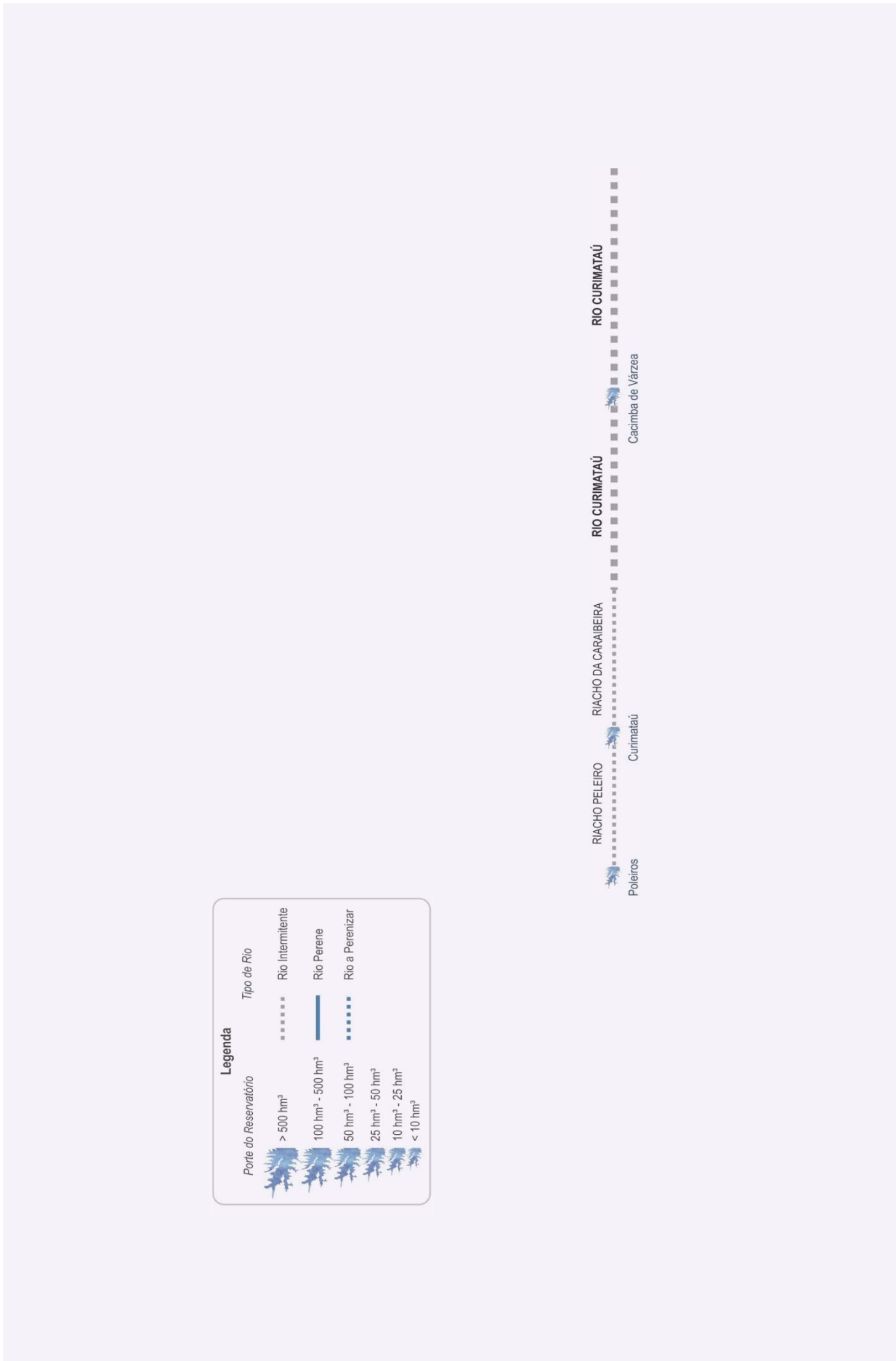
Dos diversos açudes inseridos na bacia, três foram objeto do presente estudo, totalizando uma capacidade de armazenamento de 23,19 hm³. O Quadro 3.1 apresenta estes açudes, agrupados por sistema, indicando se foram objeto de visitas de campo e relacionando suas respectivas capacidades de armazenamento.

O posicionamento esquemático dos reservatórios está indicado na Figura 3.1, na forma de diagrama topológico unifilar, em que também estão destacados os principais cursos d'água de interesse. A localização dos açudes na bacia pode ser observada na Figura 3.2, exposta mais adiante.

Quadro 3.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú

Sistema	Código ANA	Reservatório	UF	Visita de Campo	Capacidade (hm ³)
Curimataú	169	Cacimba de Várzea	PB	x	9,26
	170	Curimataú	PB	x	5,99
	171	Poleiros	PB	x	7,93
Total					23,19





Legenda

Porte do Reservatório	Tipo de Rio
> 500 hm ³	Rio Intermitente
100 hm ³ - 500 hm ³	Rio Perene
50 hm ³ - 100 hm ³	Rio a Perenizar
25 hm ³ - 50 hm ³	
10 hm ³ - 25 hm ³	
< 10 hm ³	

Figura 3.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú

A Figura 3.2 apresenta a vazão natural incremental específica média de longo termo associada a cada reservatório. Nota-se que, em termos de disponibilidade hídrica específica, a maior vazão encontra-se na bacia incremental do Reservatório Cacimba da Várzea ($2,8 \text{ l/s/km}^2$), enquanto a menor diz respeito à área contribuinte ao Reservatório Curimataú ($1,1 \text{ l/s/km}^2$). A vazão média observada nos reservatórios da bacia do rio Curimataú ($1,7 \text{ l/s/km}^2$) é cerca de 35% menor que a média obtida para os 204 reservatórios em estudo ($2,6 \text{ l/s/km}^2$) e que a média da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental ($2,7 \text{ l/s/km}^2$), na qual se insere a bacia, conforme indicado no Plano Nacional de Recursos Hídricos - 2006.

A Figura 3.3 e a Figura 3.4 apresentam os principais resultados do estudo de demandas. Ressalta-se que para os açudes Curimataú e Cacimba da Várzea não foi associada nenhuma demanda devido aos problemas de qualidade de suas águas.

Observa-se nessas figuras que os dois principais usos associados ao Reservatório Poleiros são abastecimento urbano (45%) e irrigação (54%). A única sede urbana abastecida pelo açude é Barra de Santa Rosa/PB.

As demandas prioritárias difusas (abastecimento rural e dessedentação animal) representam juntas apenas 1% da vazão total de retirada associada ao açude. Não foram identificadas demandas para abastecimento industrial ou diluição de efluentes na bacia.

Já Figura 3.5 apresenta a intensidade de uso dos reservatórios integrantes da bacia do rio Curimataú, consolidando os resultados do balanço hídrico e a definição de regras operativas para os açudes estudados.



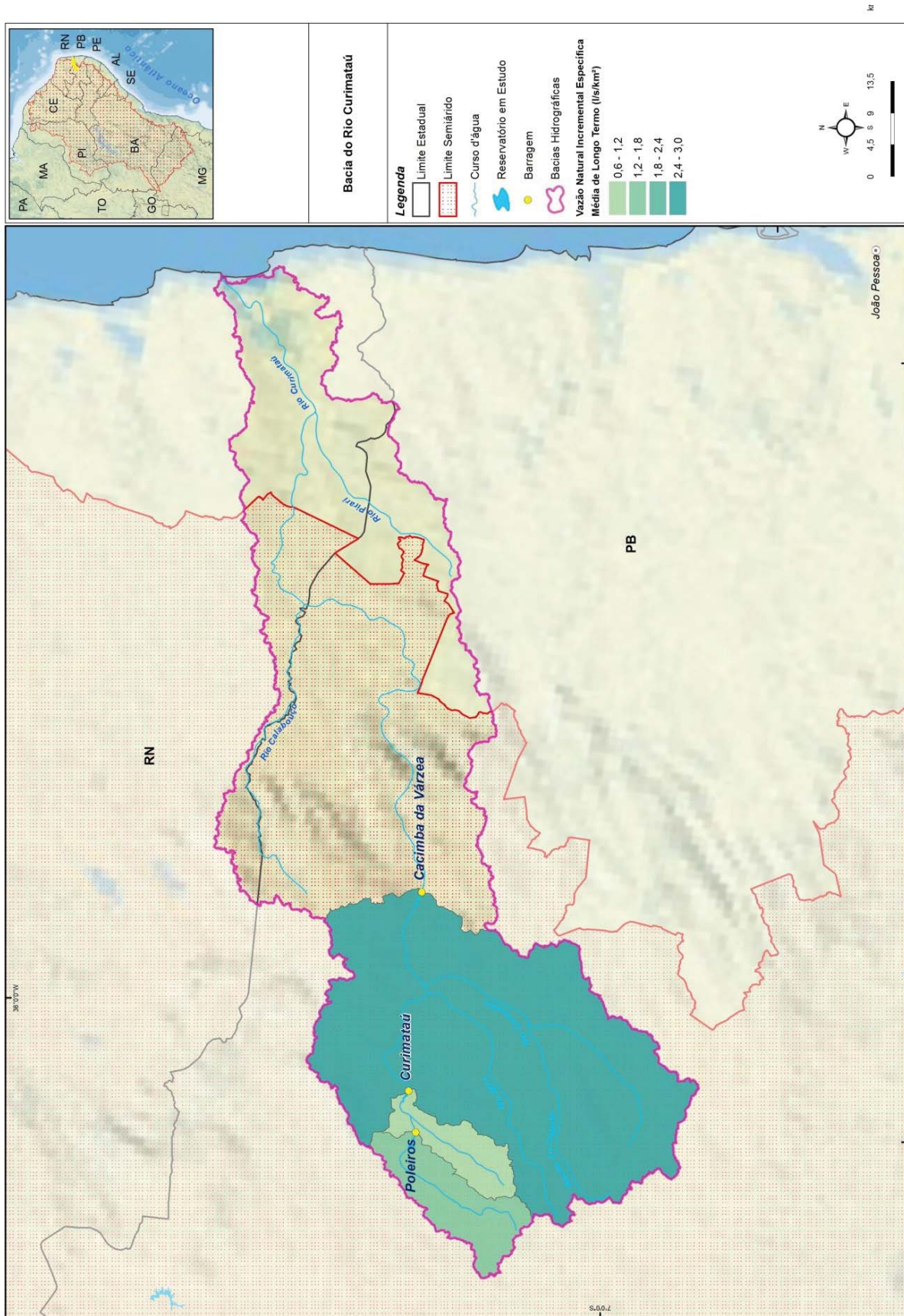


Figura 3.2 - Disponibilidade Hídrica - Vazão Natural Incremental Específica Média de Longo Termo - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimatá

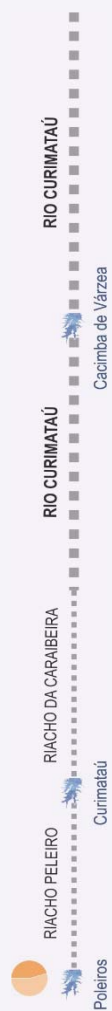
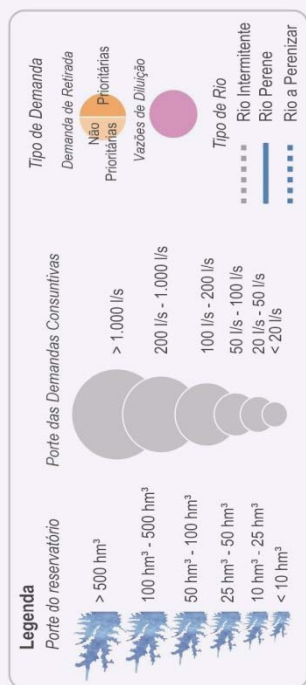


Figura 3.3 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú

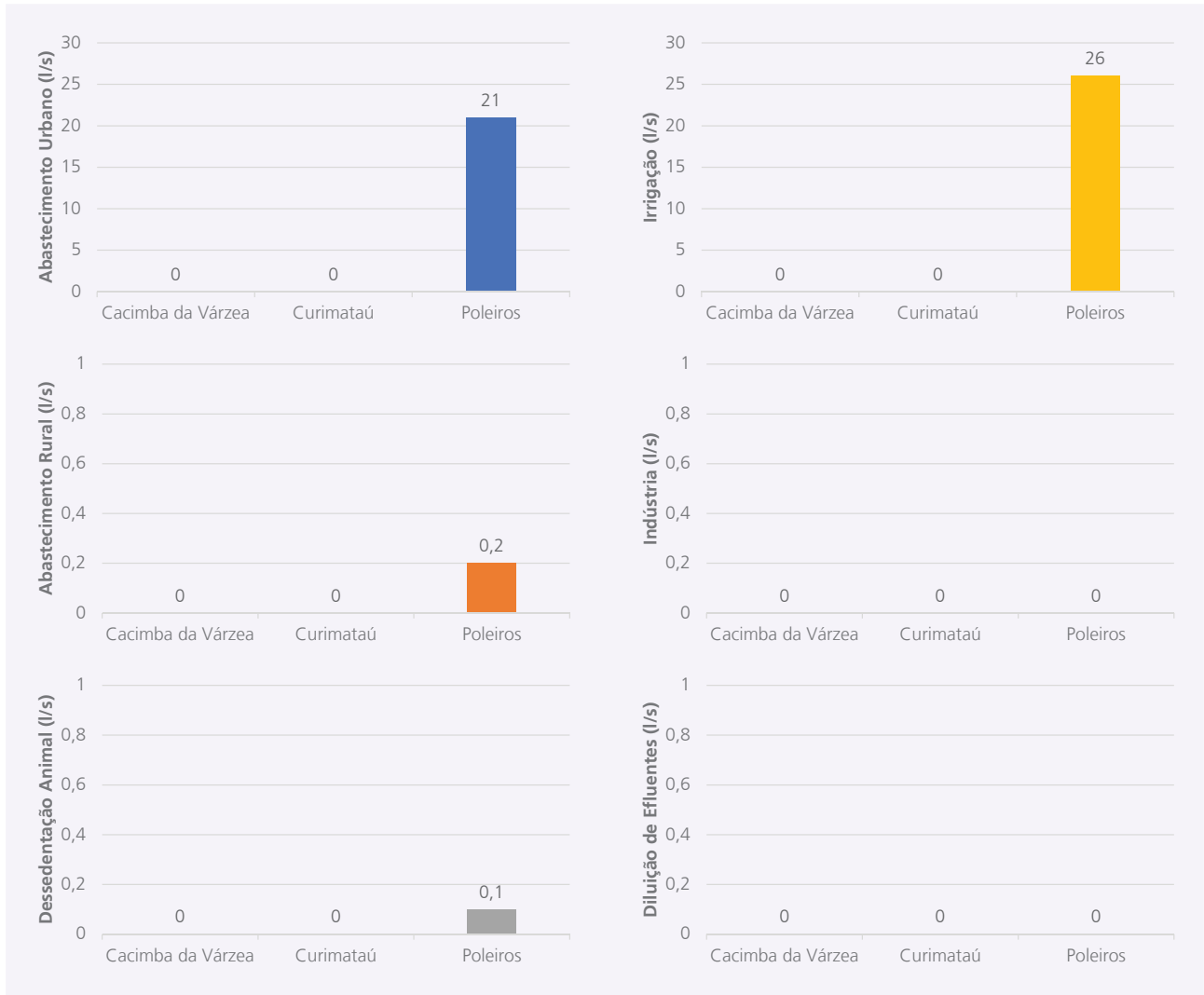


Figura 3.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistema de Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú



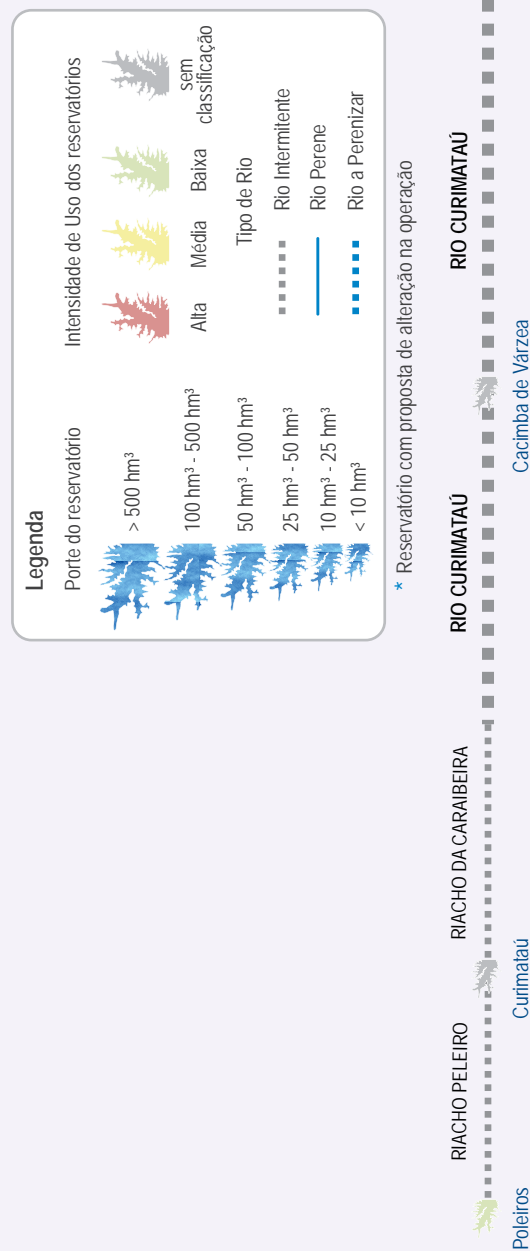


Figura 3.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Curimataú

Conforme citado anteriormente, não foram associadas demandas aos reservatórios Curimataú e Cacimba devido aos problemas de qualidade das suas águas. Quanto ao Reservatório Poleiros, o mesmo se encontra em situação de conforto hídrico, já que não apresentou nenhum déficit no período simulado.

Deste modo, pode-se concluir que há margem para atendimento de novas demandas pelo Reservatório Poleiros.

Com base nesta configuração, foi construída a família de Curvas de Aversão ao Risco para o Reservatório Poleiros, visando auxiliar os órgãos responsáveis na alocação negociada com os usuários das águas do reservatório, em situações de normalidade e de escassez hídrica.

A ficha resumo do açude, exposta na sequência, apresenta as Curvas de Aversão ao Risco para o cenário hidrológico mais crítico (afluência nula).

Em razão da ausência de demandas associadas aos outros dois açudes, não serão apresentadas as famílias de Curvas de Aversão ao Risco nas respectivas fichas.

3.2 Fichas Resumo

Na sequência apresentam-se fichas resumo dos três reservatórios inseridos na bacia do rio Curimataú, consolidando as principais informações quanto aos seguintes aspectos:

- ❖ Dados Técnicos;
- ❖ Disponibilidade Hídrica;
- ❖ Demandas Associadas;
- ❖ Monitoramento;
- ❖ Principais resultados obtidos ao longo do estudo.



CACIMBA DE VÁRZEA / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	169
Rio	Rio Curimataú
Bacia	Curimataú
Município / Estado	Cacimba de Dentro/PB
Latitude	06° 41' 24,91" S
Longitude	35° 46' 45,30" W
Operador*	CAGEPA
Proprietário*	AESA
Ano Conclusão Construção	N/D

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	1.491,00
Área de Drenagem Total (km ²)	1.790,70
Volume Máximo (hm ³)*	9,26
Volume Mínimo (hm ³)*	0,13
Volume Útil (hm ³)	9,13
NA Máximo Operacional (m)	85,00
NA Mínimo Operacional (m)	67,80
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente	Posto Fluviométrico

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra
Extensão Barragem Principal (m)	183,00
Altura Barragem Principal (m)	14,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	90,00
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em rocha com perfil em soleira Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)	85,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação controlada por registro gaveta de 0,25m de diâmetro; descarrega em poço de sucção. Inoperante. Equipamento emperrados por falta de manutenção.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação controlada por registro gaveta de 0,25m de diâmetro; liberação para jusante através de transbordamento de poço de sucção. Parcialmente operante. Equipamentos emperrados por falta de manutenção.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista da barragem para montante.



Foto 02: Detalhe do paramento de jusante.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

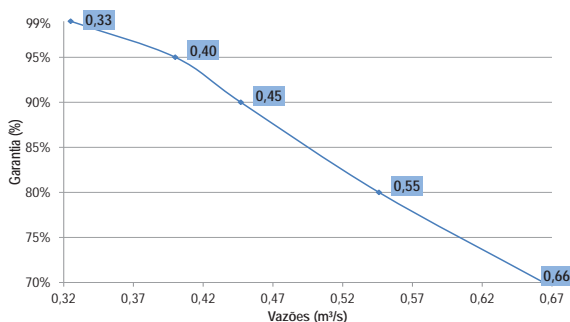
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
179	143	128	101	96	98	112	137	162	190	197	199	1740

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
46	67	133	130	110	113	106	62	29	12	17	21	845

Volume total afluente anual (hm³): 142,01

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada

O levantamento de campo indicou problemas de qualidade da água do reservatório. Deste modo, não foram associadas demandas ao açude.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula

Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula

Em razão da ausência de demandas, não foram definidas regras operativas para o reservatório.

CURIMATAÚ / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	170
Rio	Riacho da Caraibeira
Bacia	Curimataú
Município / Estado	Barra de Santa Rosa/PB
Latitude	06° 42' 50,61" S
Longitude	36° 02' 10,67" W
Operador	AESA
Proprietário	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1958

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	113,70
Área de Drenagem Total (km ²)	299,70
Volume Máximo (hm ³)*	5,99
Volume Mínimo (hm ³)*	1,01
Volume Útil (hm ³)	4,98
NA Máximo Operacional (m)*	93,00
NA Mínimo Operacional (m)*	88,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	278,60
Altura Barragem Principal (m)*	15,12 (AESA JOAO PESSOA - 2015) / 15,18 (DNOCS JOÃO PESSOA - 2005)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	96,00
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em solo natural com perfil Creager.
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	93,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento humano no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,3m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,3m de diâmetro. Parcialmente operante. Equipamentos emperrados e com vazamentos.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Detalhe do paramento de jusante.



Foto 02: Estrutura da tomada d'água a montante.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

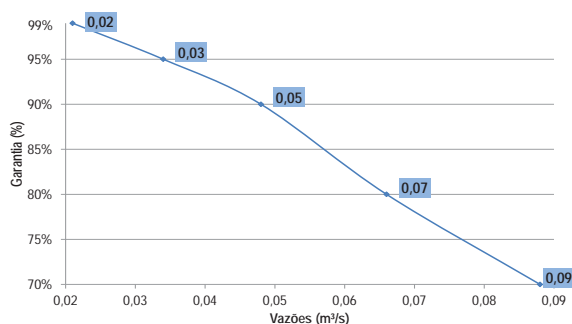
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
194	151	132	106	104	113	136	163	186	215	221	218	1938

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
46	67	133	130	110	113	106	62	29	12	17	21	845

Volume total afluente anual (hm³): 11,61

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada

O levantamento de campo indicou problemas de qualidade da água do reservatório. Deste modo, não foram associadas demandas ao açude.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula

Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula

Em razão da ausência de demandas, não foram definidas regras operativas para o reservatório.

POLEIROS / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	171
Rio	Riacho Peleiro
Bacia	Curimataú
Município / Estado	Barra de Santa Rosa/PB
Latitude	06° 43' 52,18" S
Longitude	36° 05' 17,73" W
Operador*	CAGEPA
Proprietário*	AESA
Ano Conclusão Construção	N/D

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	186,00
Área de Drenagem Total (km ²)	186,00
Volume Máximo (hm ³)*	7,93
Volume Mínimo (hm ³)*	0,19
Volume Útil (hm ³)	7,74
NA Máximo Operacional (m)*	98,00
NA Mínimo Operacional (m)*	82,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	350,00
Altura Barragem Principal (m)*	25,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	102,00
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em rocha com perfil de soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	98,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro; com derivação para abastecimento das demandas; também controlada por registro gaveta. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,2m de diâmetro, controlada por registro gaveta de 0,2m de diâmetro; com derivação para liberação para jusante; também controlada por registro gaveta. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Paramento de jusante.



Foto 02: Tomada d'água: liberação de água para o leito do rio.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

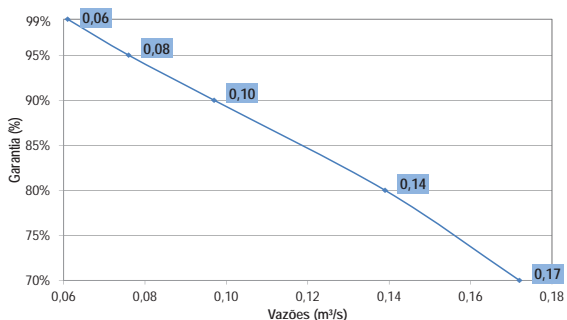
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
198	153	134	108	106	117	142	169	193	221	229	223	1994

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
46	67	133	130	110	113	106	62	29	12	17	21	845

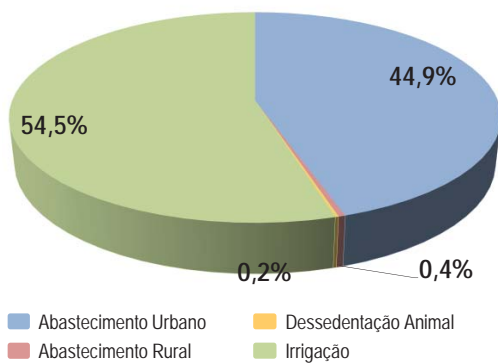
Volume total afluente anual (hm³): 7,84

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



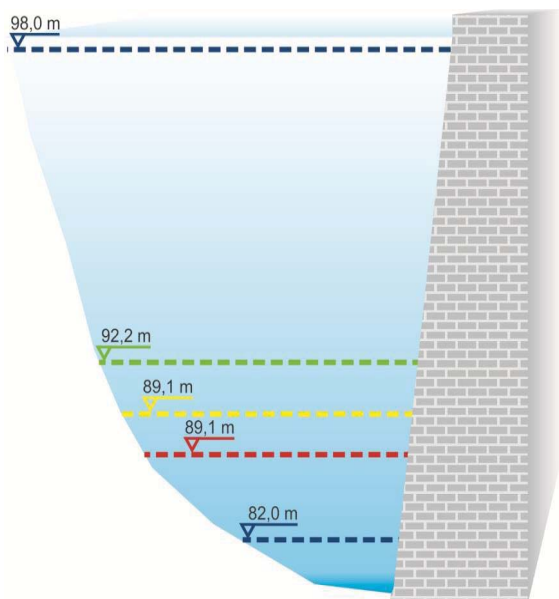
Demandas Prioritárias (l/s)	22
Demandas Restritivas (l/s)	22
Demandas Totais (l/s)	48

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

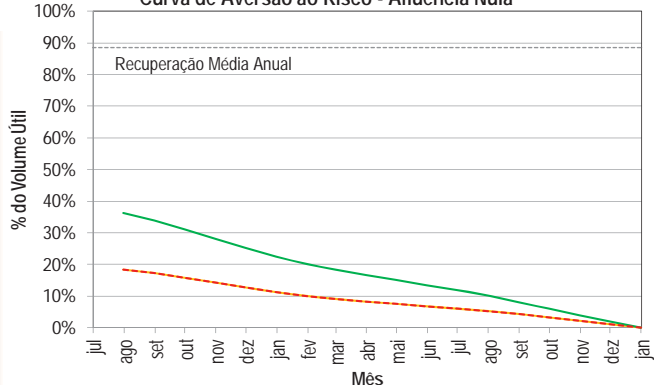
Sedes Municipais Abastecidas: Barra de Santa Rosa/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	7,9
Demandas Totais	36,2%	3,0
Demandas Restritivas	18,4%	1,6
Demandas Prioritárias	18,4%	1,6
Volume Mínimo	0,0%	0,2



9494

98
96
94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
60
58
56

93

90
80
70
60
50
40
30
20
10

92



4 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

4 Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

4.1 Caracterização da Bacia e dos Sistemas

A bacia do rio Paraíba encontra-se integralmente inserida no estado da Paraíba, distribuindo-se em uma área de aproximadamente 20.000 km², equivalendo a 35% da área total do estado. Seus limites são identificados ao norte pelas bacias dos rios Piranhas-Açu e Curimataú; ao sul pelas bacias dos rios Capibaribe e Ipojuca; a oeste pelas bacias afluentes do rio São Francisco (Pajeú e Moxotó); e a leste pelo Oceano Atlântico.

O rio Paraíba, principal curso d'água da bacia, nasce na Serra de Jabitacá, no município de Monteiro, com o nome de rio do Meio. Percorre mais de 350 km no sentido Sudoeste-Nordeste até desaguar no Oceano Atlântico, entre os municípios de Cabedelo e Lucena.

Seus principais afluentes pela margem direita são: rio Umbuzeiro, riacho da Barra, riacho Cascudo e riacho Campo Grande. Pela margem esquerda, destacam-se: riacho Acauã, rio Taperoá, rio Bodocongó, rio Paraibinha e rio do Cruzeiro.

Dos diversos açudes inseridos na bacia, 12 foram objeto do presente estudo, totalizando uma capacidade de armazenamento de 984,19 hm³. O Quadro 4.1 apresenta estes açudes agrupados por sistema, indicando se foram objeto de visitas de campo e relacionando suas respectivas capacidades de armazenamento.

O posicionamento esquemático dos reservatórios está indicado na Figura 4.1, na forma de diagrama topológico unifilar, em que também estão destacados os principais cursos d'água de interesse. A localização dos açudes na bacia pode ser observada na Figura 4.2, exposta mais adiante.

Quadro 4.1 - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

Sistema	Código ANA	Reservatório	UF	Visita de Campo	Capacidade (hm ³)
Monteiro/Paraíba	1150	Camalaú	PB	x	46,44
	1153	Poções	PB	x	29,86
Paraíba	21661	Acauã	PB	x	253,00
	1158	Cordeiro	PB	x	69,97
	978	Epitácio Pessoa	PB	x	411,69
	994	José Rodrigues	PB	x	22,33
	1314	Mucutú	PB	x	25,37
	1143	Santo Antônio	PB	x	24,42
	1258	Serra Branca II	PB	x	14,04
	1027	Soledade	PB	x	27,06
	1236	Sumé	PB	x	44,86
	1281	Taperoá II (Manoel Marcionilo)	PB	x	15,15
Total					984,19

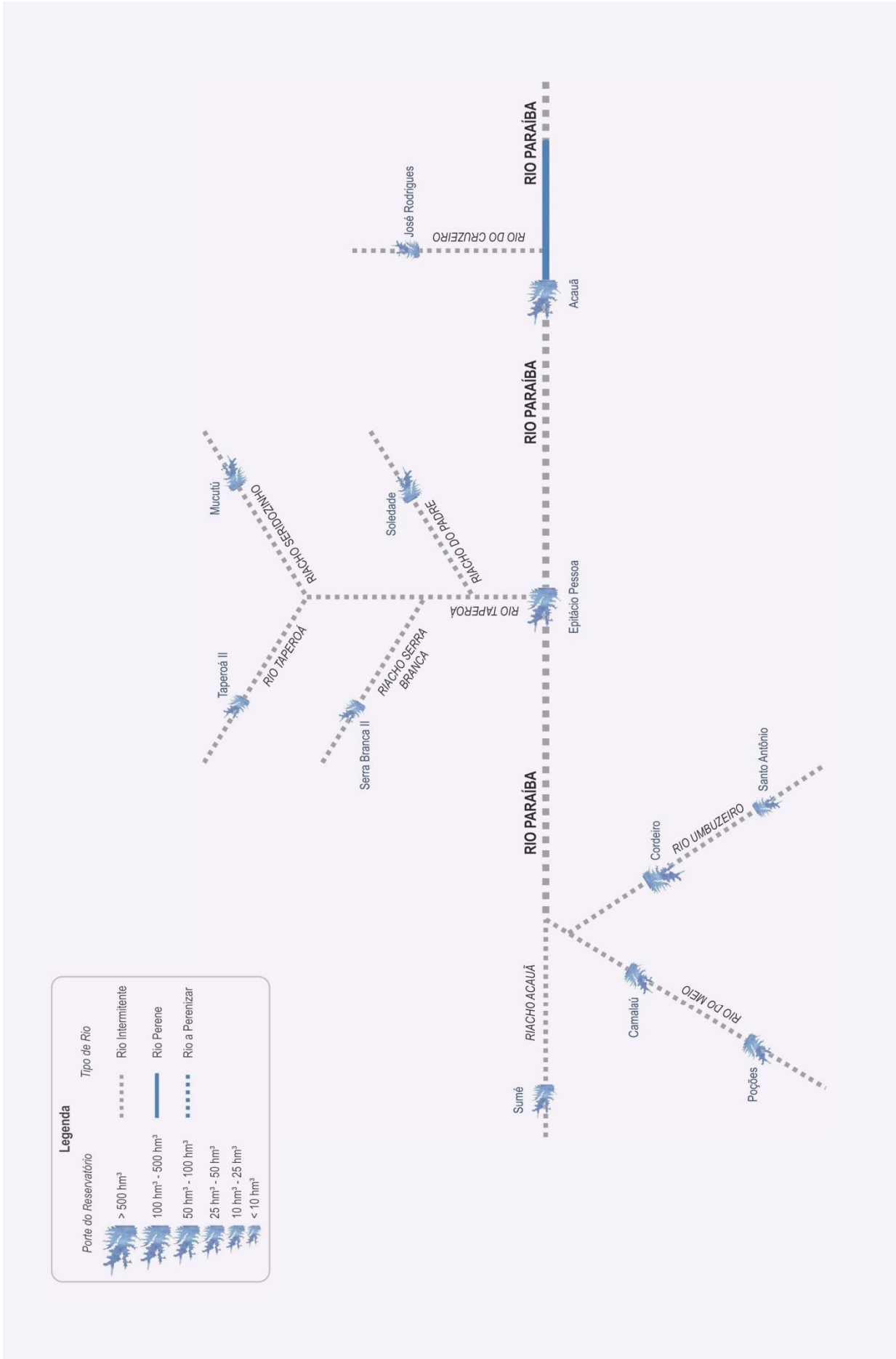


Figura 4.1 - Diagrama Topológico Unifilar - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

A Figura 4.2 apresenta a vazão natural incremental específica média de longo termo associada a cada reservatório. Nota-se que, em termos de disponibilidade hídrica específica, a maior vazão encontra-se na bacia incremental do Reservatório José Rodrigues (3,5 l/s/km²), enquanto a menor diz respeito à área contribuinte ao Reservatório Epitácio Pessoa (0,6 l/s/km²). A vazão média observada nos reservatórios da bacia do rio Paraíba (1,3 l/s/km²) equivale a cerca da metade da média obtida para os 204 reservatórios em estudo (2,6 l/s/km²) e para a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (2,7 l/s/km²), na qual se insere a bacia, conforme indicado no Plano Nacional de Recursos Hídricos - 2006.

A Figura 4.3 e a Figura 4.4 apresentam os principais resultados do estudo de demandas. Ressalta-se que para o açude José Rodrigues, não foi associada nenhuma demanda devido aos problemas de qualidade das suas águas.

Observa-se nessas figuras que os reservatórios Acauã e Epitácio Pessoa são responsáveis pelo abastecimento de 80% das demandas de retirada identificadas. No que diz respeito ao primeiro, verifica-se um equilíbrio entre demandas prioritárias e não-prioritárias, com a irrigação representando 43% da vazão demandada para os usos consuntivos. Já para o Reservatório Epitácio Pessoa destaca-se seu importante papel no abastecimento de sedes urbanas da região, uso o qual representa 69% das demandas associadas ao açude. Nos demais reservatórios da bacia, nota-se também uma predominância de demandas prioritárias, com destaque para o abastecimento urbano no Reservatório Cordeiro (60% da vazão de retirada). O Quadro 4.2 lista as sedes urbanas abastecidas por cada açude.

Quadro 4.2 - Sedes Urbanas Abastecidas pelos Reservatórios da Bacia Do Rio Paraíba - Anos Secos

Reservatório	Sedes Urbanas Abastecidas
Acauã	Aroeiras/PB, Esperança/PB, Fagundes/PB, Gado Bravo/PB, Ingá/PB, Itabaiana/PB, Itatuba/PB, Juarez Távora/PB, Juripiranga/PB, Mogeiro/PB, Natuba/PB, Pilar/PB, Riachão do Bacamarte/PB, Salgado de São Félix/PB, São José dos Ramos/PB, São Miguel de Taipu/PB, Umbuzeiro/PB
Camalaú	Camalaú/PB, São João do Tigre/PB
Cordeiro	Amparo/PB, Congo/PB, Coxixola/PB, Gurjão/PB, Livramento/PB, Monteiro/PB, Ouro Velho/PB, Prata/PB, São João do Cariri/PB, Serra Branca/PB, Sumé/PB
Epitácio Pessoa	Alagoa Nova/PB, Alcantil/PB, Areial/PB, Barra de Santana/PB, Barra de São Miguel/PB, Boa Vista/PB, Boqueirão/PB, Cabaceiras/PB, Campina Grande/PB, Caturité/PB, Cubati/PB, Juazeirinho/PB, Lagoa Seca/PB, Matinhas/PB, Montadas/PB, Olivedos/PB, Pedra Lavrada/PB, Pocinhos/PB, Puxinanã/PB, Queimadas/PB, São Sebastião de Lagoa de Roça/PB, São Vicente do Seridó/PB, São Vicente do Seridó/PB, Soledade/PB, Sossêgo/PB
José Rodrigues	-
Micutú	Assunção/PB, Parari/PB, Santo André/PB, Taperoá/PB, Tenório/PB
Poções	Monteiro/PB
Santo Antônio	Cabedelo/PB, Riacho de Santo Antônio/PB, São Sebastião do Umbuzeiro/PB, Zabelê/PB
Serra Branca II	São José dos Cordeiros/PB
Soledade	-
Sumé	Sumé/PB
Taperoá II	Taperoá/PB

Quanto à composição das demandas, pode-se citar como exceção o Reservatório Sumé, em que a irrigação se destaca como uso principal (75% da vazão de retirada), já que o açude abastece o Perímetro Irrigado de Sumé. Não foram identificadas demandas industriais com captação nos reservatórios e trechos de jusante estudados.

No que concerne às demandas prioritárias difusas, merecem destaque os açudes Santo Antônio, Serra Branca II e Soledade, em que os usos de abastecimento rural e dessedentação animal representam juntos mais 60% da vazão de retirada associada aos mesmos.

Quanto aos usos não-consuntivos, destaca-se a existência de uma demanda para diluição de efluentes no trecho de jusante do Reservatório Acauã, decorrente do lançamento de esgotos da sede urbana de Santa Rita/PB no rio Paraíba.

Já a Figura 4.5 apresenta a intensidade de uso dos reservatórios integrantes da bacia do rio Paraíba, consolidando os resultados do balanço hídrico e a definição de regras operativas para os açudes estudados.





Figura 4.4 - Demandas Hídricas de Retirada e Vazões de Diluição por Reservatório - Sistemas de Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

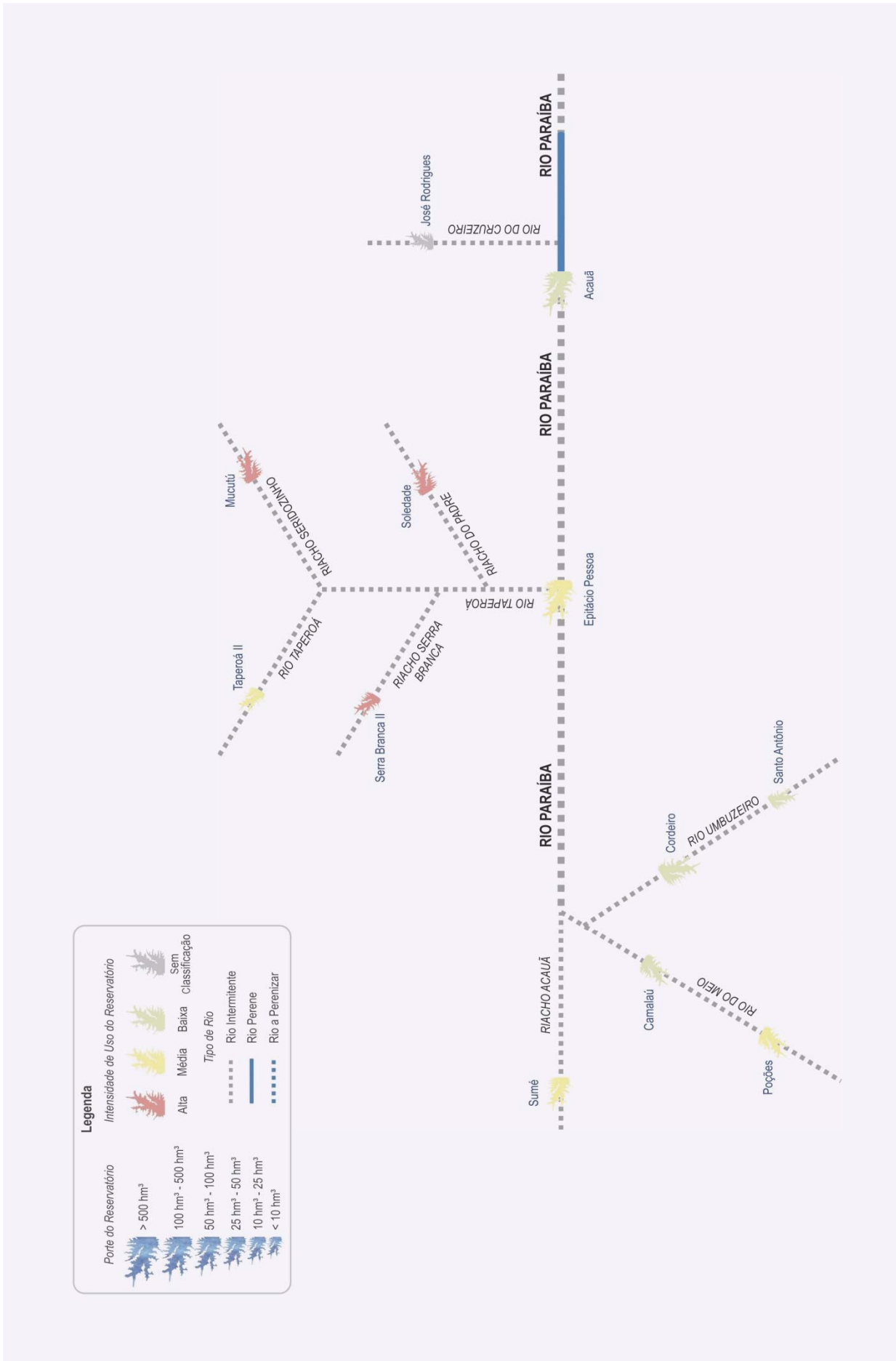


Figura 4.5 - Intensidade de Uso dos Reservatórios da Bacia do Rio Paraíba

Nesse contexto, foram definidas as seguintes regras operativas para os reservatórios da bacia do rio Paraíba:

❖ Reservatórios que atualmente operam isolados, sem perenização do trecho de jusante, e para os quais se sugere a manutenção deste tipo de operação, já que não foram identificadas demandas potenciais nos respectivos trechos de jusante: reservatórios Camalaú, Cordeiro, Epitácio Pessoa, Mucutú, Poções, Santo Antônio, Serra Branca II, Soledade, Sumé e Taperoá II.

Nota-se que os reservatórios em situação mais crítica (Mucutú, Soledade e Serra Branca II) estão localizados em região de cabeceira e não existem outros açudes importantes localizados a montante que poderiam contribuir para aumentar sua situação de conforto hídrico, através de transferências de água para jusante.

❖ Reservatórios que atualmente operam isolados, perenizando apenas os respectivos trechos imediatamente a jusante (sem partilhamento de demandas), e para os quais se sugere a manutenção deste tipo de operação: reservatório Acauã.

Verifica-se que este reservatório tem capacidade de atender sozinho às demandas do seu entorno, bem como às demandas existentes ao longo do trecho perene do rio Paraíba.

❖ Reservatório que opera isolado, sem abastecimento de demandas, e para o qual se sugere a manutenção deste tipo de operação, em razão da má qualidade de suas águas: José Rodrigues.

Conclui-se que nos sistemas de reservatórios que compõem a bacia do rio Paraíba, no caso de surgimento de novas demandas nas proximidades dos reservatórios e/ou ao longo dos trechos de jusante, elas deverão ser preferencialmente associadas aos seguintes reservatórios: Acauã, Camalaú, Cordeiro e Santo Antônio.

Quanto ao Reservatório Taperoá II, apesar de não ter apresentado déficits no balanço hídrico, o açude já se encontra no limite de sua exploração quando analisada a sua capacidade de recuperação anual e, portanto, não se recomenda o suprimento de novas demandas pelo reservatório.

Com base nesta configuração, foram construídas famílias de Curvas de Aversão ao Risco para os açudes, visando auxiliar os órgãos responsáveis na alocação negociada com os usuários da água do reservatório, em situações de normalidade e de escassez hídrica.

As fichas resumo de cada reservatório, expostas na sequência, apresentam as respectivas Curvas de Aversão ao Risco para o cenário hidrológico mais crítico (afluência nula).

4.2 Fichas Resumo

Na sequência apresentam-se fichas resumo dos 12 reservatórios inseridos na bacia do rio Paraíba, consolidando as principais informações quanto aos seguintes aspectos:

- ❖ Dados Técnicos;
- ❖ Disponibilidade Hídrica;
- ❖ Demandas Associadas;
- ❖ Monitoramento;
- ❖ Principais resultados obtidos ao longo do estudo.

ACAUÃ / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	21661
Rio	Rio Paraíba
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Itatuba/PB
Latitude	07° 26' 28,73" S
Longitude	35° 33' 36,68" W
Operador	AESA
Proprietário	AESA
Ano Conclusão Construção	2002

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	3.749,30
Área de Drenagem Total (km ²)	16.143,80
Volume Máximo (hm ³)*	253,00
Volume Mínimo (hm ³)*	2,03
Volume Útil (hm ³)	250,97
NA Máximo Operacional (m)*	130,00
NA Mínimo Operacional (m)*	94,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Concreto compactado a rolo, barragem vertedoura.
Extensão Barragem Principal (m)*	440,00
Altura Barragem Principal (m)*	40,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	135,00
Tipo do Vertedor Principal	Perfil Creager com degraus
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	130,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas sobre flutuantes. Operante. Tubulação controlada por comporta, registro e válvula dispersora de 1,5m de diâmetro.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Parcialmente operante. Comporta inoperante; válvula funcionando em condições precárias.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para a barragem.



Foto 02: Bombas sobre flutuantes - captação Itatuba.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
188	155	133	105	83	69	73	98	128	158	185	189	1564

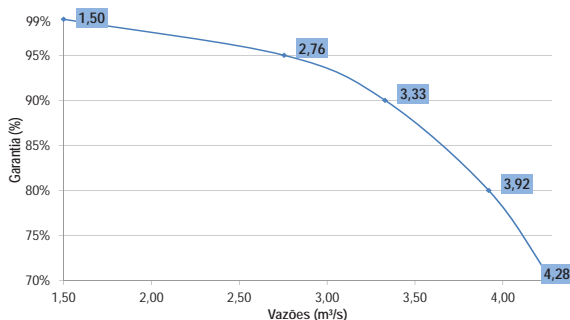
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
35	47	83	91	92	104	89	50	25	12	14	23	665

Volume total afluente anual (hm³)**: 447,61

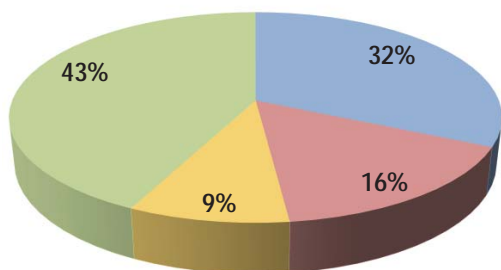
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

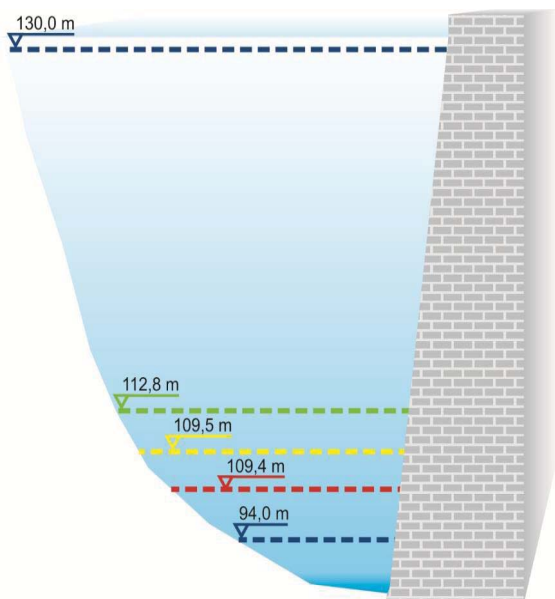
Demandas Prioritárias (l/s)	568
Demandas Restritivas (l/s)	577
Demandas Totais (l/s)	935

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação, Diluição.

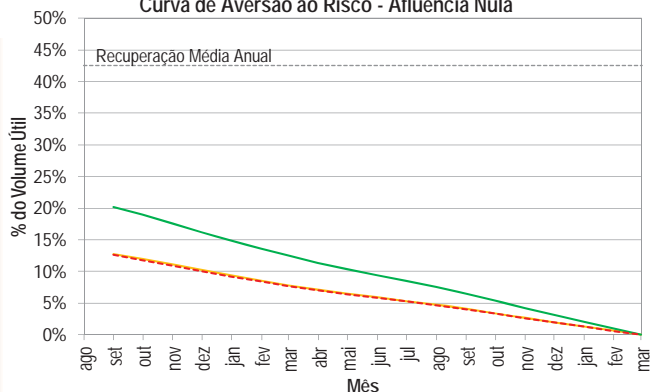
Sedes Municipais Abastecidas: Aroeiras/PB, Esperança/PB, Fagundes/PB, Gado Bravo/PB, Ingá/PB, Itabaiana/PB, Itatuba/PB, Juarez Távora/PB, Juripiranga/PB, Mogeiro/PB, Natuba/PB, Pilar/PB, Riachão do Bacamarte/PB, Salgado de São Félix/PB, São José dos Ramos/PB, São Miguel de Taipu/PB, Umbuzeiro/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	253,0
Demandas Totais	20,1%	52,6
Demandas Restritivas	12,8%	34,0
Demandas Prioritárias	12,6%	33,6
Volume Mínimo	0,0%	2,0

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

CAMALAUÍ / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1150
Rio*	Rio do Meio (AES A JOAO PESSOA - 2015, RECUPERAÇÃO AÇUDES KL - 2014, PISF_FUNCATE - 2000) / Rio Monteiro (SIGAES A - 2014)
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Camalaú/PB
Latitude	07° 53' 5,60" S
Longitude	36° 50' 20,50" W
Operador*	CAGEPA
Proprietário*	Governo do Estado - PB
Ano Conclusão Construção	N/D

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	391,40
Área de Drenagem Total (km ²)	1.061,40
Volume Máximo (hm ³)*	46,44
Volume Mínimo (hm ³)*	0,16
Volume Útil (hm ³)	46,28
NA Máximo Operacional (m)*	327,00
NA Mínimo Operacional (m)*	307,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Barragem de terra homogênea com rip rap
Extensão Barragem Principal (m)*	320,00
Altura Barragem Principal (m)*	27,40
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Terreno natural
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	327,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas sobre flutuantes. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,5m de diâmetro, controlada por registro de 0,5m de diâmetro. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Paramento de jusante.



Foto 02: Derivações tomada d'água da barragem.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
259	192	163	127	114	121	146	197	220	262	288	276	2366

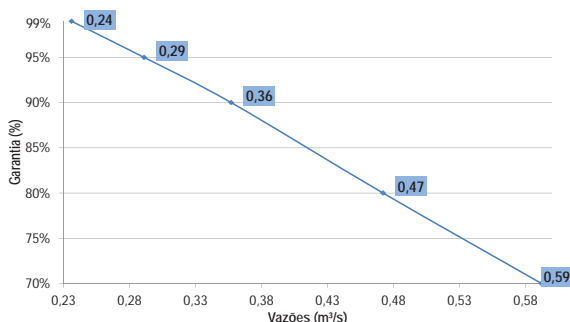
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
20	49	99	87	41	23	22	4	1	5	8	14	374

Volume total afluente anual (hm³)**: 48,17

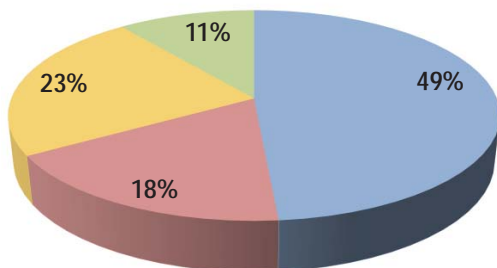
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

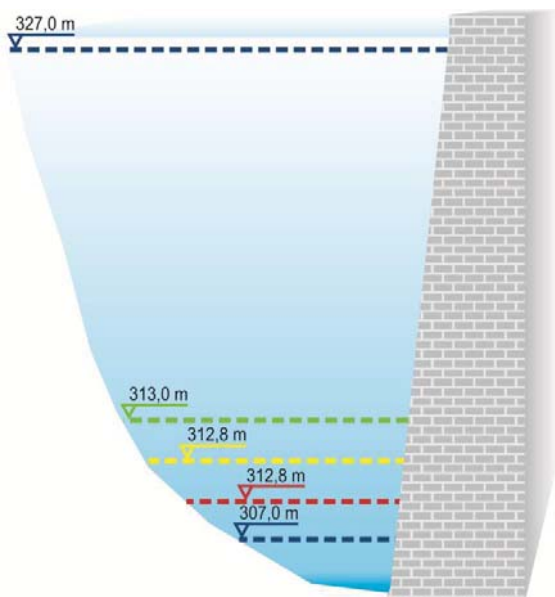
Demandas Prioritárias (l/s)	13
Demandas Restritivas (l/s)	13
Demandas Totais (l/s)	15

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

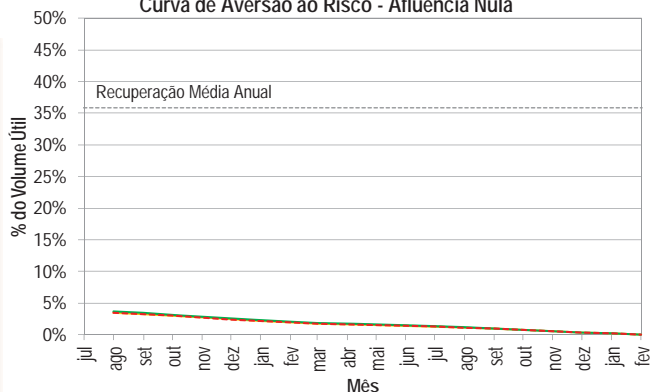
Sedes Municipais Abastecidas: Camalaú/PB, São João do Tigre/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	46,4
Demandas Totais	3,6%	1,8
Demandas Restritivas	3,5%	1,8
Demandas Prioritárias	3,4%	1,8
Volume Mínimo	0,0%	0,2

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

CORDEIRO / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1158
Rio	Rio Paraíba
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Congo/PB
Latitude	07° 48' 46,95" S
Longitude	36° 40' 44,18" W
Operador	AESA
Proprietário	AESA
Ano Conclusão Construção	1988

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	1.346,50
Área de Drenagem Total (km ²)	1.685,00
Volume Máximo (hm ³)*	69,97
Volume Mínimo (hm ³)*	1,53
Volume Útil (hm ³)	68,44
NA Máximo Operacional (m)*	103,00
NA Mínimo Operacional (m)*	88,30
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linear escalonada
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	672,00
Altura Barragem Principal (m)	26,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Corte em terra e Perfil soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	103,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,4m de diâmetro, com derivação para abastecimento das demandas e controlada por registro gaveta. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,4m de diâmetro, com derivação para liberação para jusante e controlada por válvula dispersora de 0,4m de diâmetro. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para a barragem.



Foto 02: Válvula dispersora.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

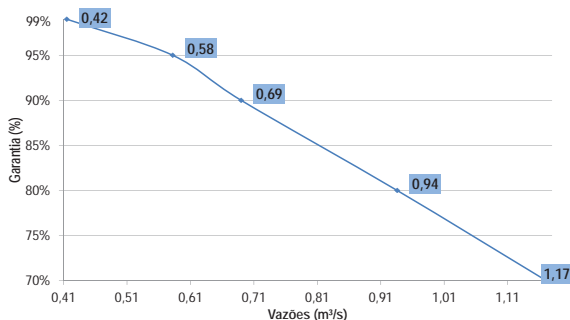
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
249	189	159	122	110	114	138	182	207	250	277	268	2266

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
20	49	99	87	41	23	22	4	1	5	8	14	374

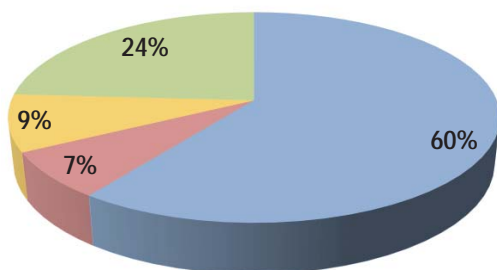
Volume total afluente anual (hm³): 53,87

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

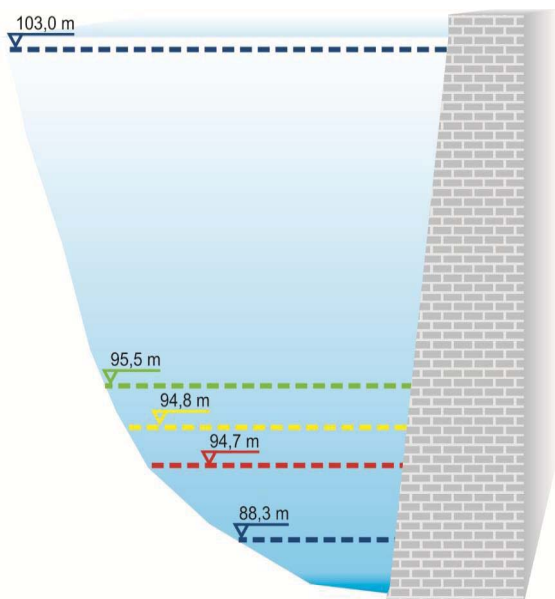
Demandas Prioritárias (l/s)	115
Demandas Restritivas (l/s)	120
Demandas Totais (l/s)	152

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

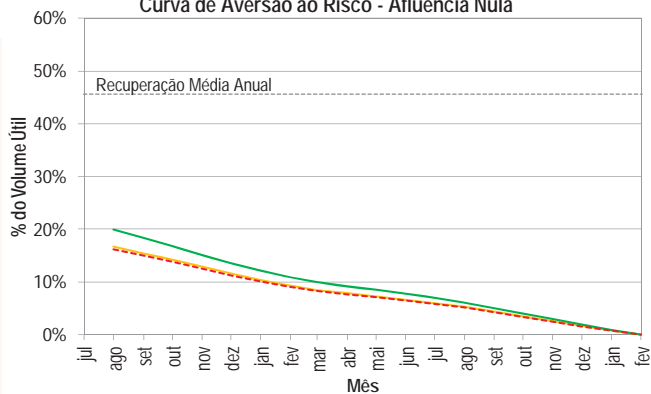
Sedes Municipais Abastecidas: Amparo/PB, Congo/PB, Coxixola/PB, Gurjão/PB, Livramento/PB, Monteiro/PB, Ouro Velho/PB, Prata/PB, São João do Cariri/PB, Serra Branca/PB, Sumé/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	70,0
Demandas Totais	20,0%	15,2
Demandas Restritivas	16,7%	12,9
Demandas Prioritárias	16,2%	12,6
Volume Mínimo	0,0%	1,5

EPITÁCIO PESSOA / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	978
Rio	Rio Paraíba
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Boqueirão/PB
Latitude	07° 29' 52,39" S
Longitude	36° 08' 30,74" W
Operador	DNOCS
Proprietário	DNOCS
Ano Conclusão Construção	1956

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	7.403,10
Área de Drenagem Total (km ²)	12.394,50
Volume Máximo (hm ³)*	411,69
Volume Mínimo (hm ³)*	34,19
Volume Útil (hm ³)	377,49
NA Máximo Operacional (m)	377,86
NA Mínimo Operacional (m)*	359,36
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Conjunto de réguas linimétricas e PCD
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Medidor de vazão tipo vertedor de soleira livre, porém nunca foi usado.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	347,00
Altura Barragem Principal (m)*	43,90 (55,70 incluindo fundação)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	383,36
Tipo do Vertedor Principal	Livre com perfil em soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	Margem direita: 377,86; margem esquerda: 378,36. Ver observações
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 1,5m de diâmetro; comporta stop-log; duas derivações controladas por registros gaveta de 0,75m de diâmetro. Parcialmente operante. Comporta não está funcionando.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 1,5m de diâmetro; comporta stop-log; registro de 0,50m de diâmetro. Parcialmente operante. Comporta não está funcionando.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para barragem principal.



Foto 02: Tomada d'água - Captações CAGEPA.

* Informação obtida em levantamento de campo (mar/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
209	169	142	116	98	90	108	140	171	204	229	224	1900

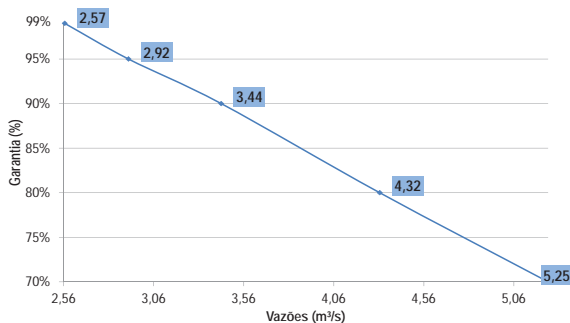
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
23	37	77	69	58	53	47	20	6	8	5	10	413

Volume total afluente anual (hm³)**: 337,25

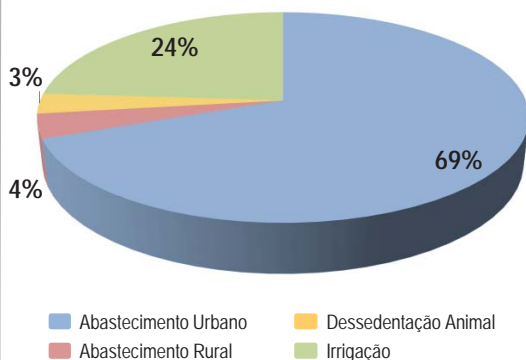
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



Demandas Prioritárias (l/s)	1.555
Demandas Restritivas (l/s)	1.729
Demandas Totais (l/s)	2.045

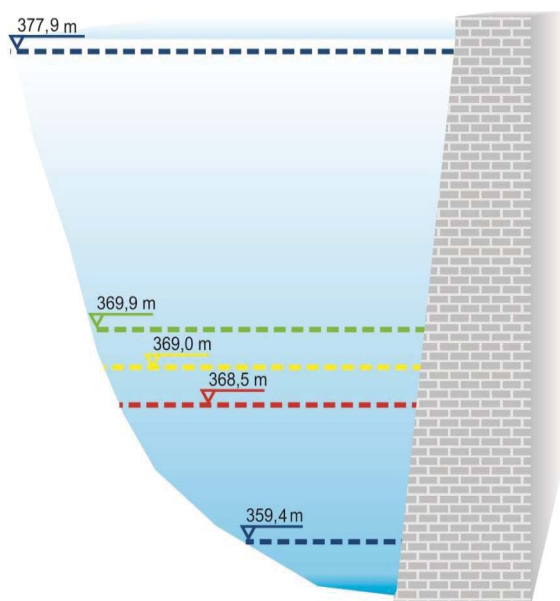
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

Sedes Municipais Abastecidas:

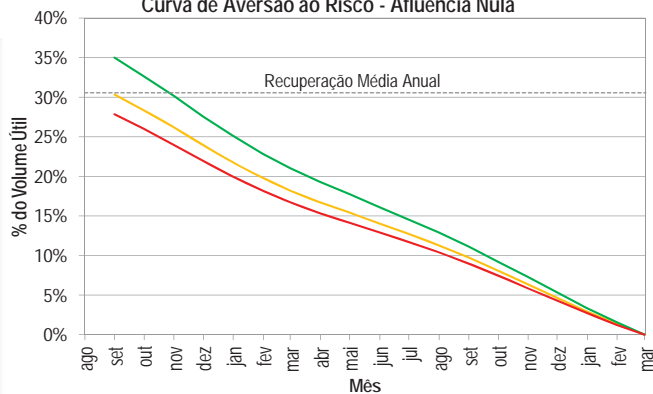
Alagoa Nova/PB, Alcantil/PB, Areal/PB, Barra de Santana/PB, Barra de São Miguel/PB, Boa Vista/PB, Boqueirão/PB, Cabaceiras/PB, Campina Grande/PB, Caturité/PB, Cubati/PB, Juazeirinho/PB, Lagoa Seca/PB, Matinhas/PB, Montadas/PB, Olivedos/PB, Pedra Lavrada/PB, Pocinhos/PB, Puxinanã/PB, Queimadas/PB, São Sebastião de Lagoa de Roça/PB, São Vicente do Seridó/PB, São Vicente do Seridó/PB, Soledade/PB, Sossêgo/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	411,7
Demandas Totais	35,0%	166,3
Demandas Restritivas	30,4%	149,0
Demandas Prioritárias	27,9%	139,5
Volume Mínimo	0,0%	34,2

Regras Vigentes: Resolução Conjunta ANA e AESA-PB N°. 1.397 de 2016. As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

JOSÉ RODRIGUES / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	994
Rio	Rio Surrão
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Campina Grande/PB
Latitude	07° 19' 10,73" S
Longitude	35° 46' 41,82" W
Operador	AESA
Proprietário	Prefeitura
Ano Conclusão Construção	2000

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	52,80
Área de Drenagem Total (km ²)	52,80
Volume Máximo (hm ³)*	22,33
Volume Mínimo (hm ³)*	0,70
Volume Útil (hm ³)	21,63
NA Máximo Operacional (m)*	316,30
NA Mínimo Operacional (m)*	296,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra Homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	150,00
Altura Barragem Principal (m)*	31,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	319,00
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em terreno natural.
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	316,30
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento de demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação controlada por válvula. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vertedouro.



Foto 02: Conjunto de réguas linimétricas.

* Informação obtida em levantamento de campo (jan/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

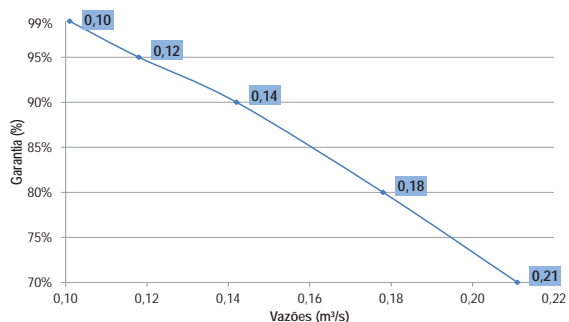
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
170	141	126	100	79	66	75	101	134	155	177	180	1503

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
35	47	83	91	92	104	89	50	25	12	14	23	665

Volume total afluente anual (hm³): 5,83

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada

O levantamento de campo indicou problemas de qualidade da água do reservatório. Deste modo, não foram associadas demandas ao açude.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula

Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula

Em razão da ausência de demandas, não foram definidas regras operativas para o reservatório.

MUCUTÚ / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1314
Rio	Riacho Seridozinho
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Juazeirinho/PB
Latitude	07° 08' 5,33" S
Longitude	36° 39' 43,69" W
Operador	SERHMACT - PB
Proprietário	AESA
Ano Conclusão Construção	N/D

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	536,10
Área de Drenagem Total (km ²)	536,10
Volume Máximo (hm ³)*	25,37
Volume Mínimo (hm ³)*	0,65
Volume Útil (hm ³)	24,72
NA Máximo Operacional (m)*	92,00
NA Mínimo Operacional (m)*	81,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea, com rip-rap a montante.
Extensão Barragem Principal (m)*	540,00
Altura Barragem Principal (m)	N/D
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Perfil Creager
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	92,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,5m de diâmetro, controlada por registro gaveta, com derivação para abastecimento das demandas. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,5m de diâmetro, controlada por registro gaveta, com derivação para liberação para jusante. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para barragem.



Foto 02: Derivação da tomada d'água.

* Informação obtida em levantamento de campo (jan/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

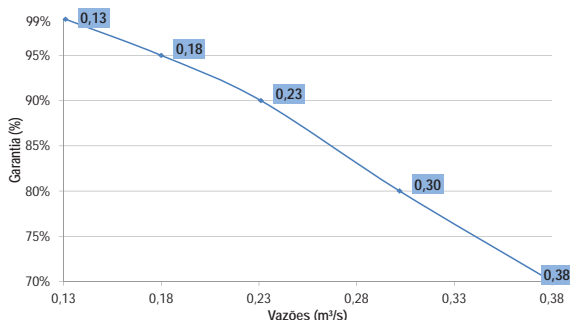
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
250	185	154	128	127	148	186	226	243	278	292	277	2496

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
27	66	122	83	36	18	6	1	2	3	6	13	381

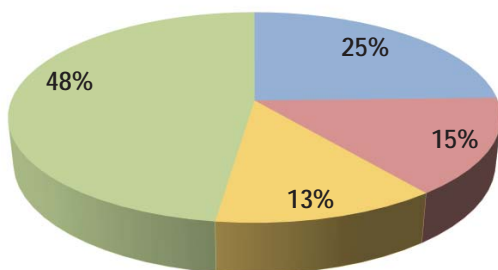
Volume total afluente anual (hm³): 14,26

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

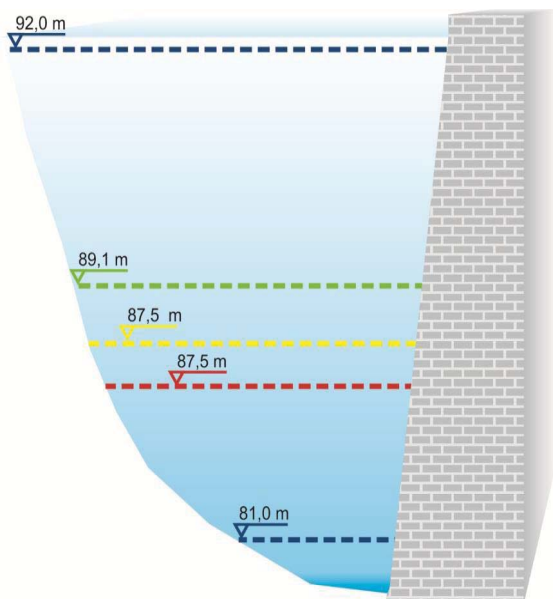
Demandas Prioritárias (l/s)	69
Demandas Restritivas (l/s)	69
Demandas Totais (l/s)	132

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

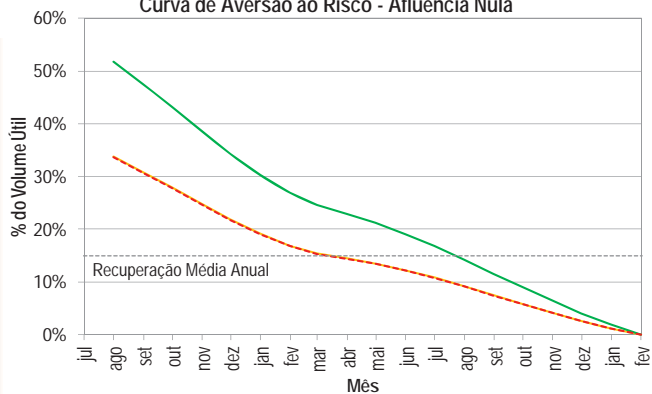
Sedes Municipais Abastecidas: Assunção/PB, Parari/PB, Santo André/PB, Taperoá/PB, Tenório/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acum. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	25,4
Demandas Totais	51,8%	13,5
Demandas Restritivas	33,8%	9,0
Demandas Prioritárias	33,6%	9,0
Volume Mínimo	0,0%	0,7

POÇÕES / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1153
Rio*	Riacho Mulungu (AESA JOAO PESSOA - 2015, RECUPERAÇÃO AÇUDES KL - 2014, DNOCS - 2015, BD DNOCS - 2014, PISF_FUNCATE - 2000, 911-ANA - 2009) / Rio Monteiro (SIGAESA - 2014)
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Monteiro/PB
Latitude	07° 53' 20,47" S
Longitude	36° 59' 53,05" W
Operador*	DNOCS
Proprietário*	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1982

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	670,00
Área de Drenagem Total (km ²)	670,00
Volume Máximo (hm ³)*	29,86
Volume Mínimo (hm ³)*	0,58
Volume Útil (hm ³)	29,28
NA Máximo Operacional (m)*	45,50
NA Mínimo Operacional (m)*	37,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	206,00
Altura Barragem Principal (m)*	16,70 (18,70 com fundação)
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	49,70
Tipo do Vertedor Principal*	Canal escavado em solo natural com perfil Creager. Ver observações.
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	45,50
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Bombas sobre flutuantes. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,6m de diâmetro; duas comportas planas e registro. Inoperante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Barragem principal. Torre de comando à direita.



Foto 02: Conjunto de réguas no reservatório

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
264	194	165	131	117	131	157	214	232	271	295	283	2454

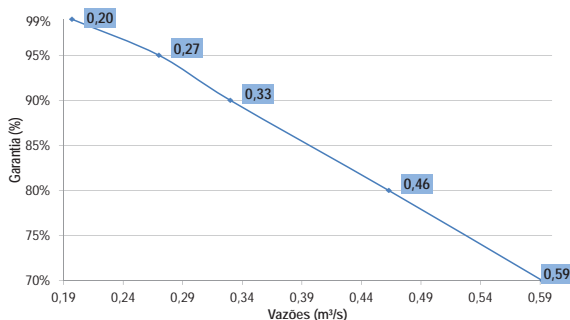
Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
46	81	116	110	48	27	18	5	3	3	6	20	484

Volume total afluente anual (hm³)**: 28,98

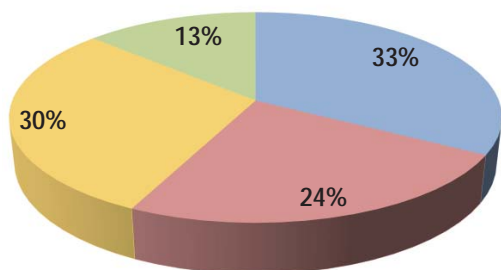
** Oferta hídrica atual, a ser modificada no cenário de inserção do PISF.

Curva de Regularização**



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

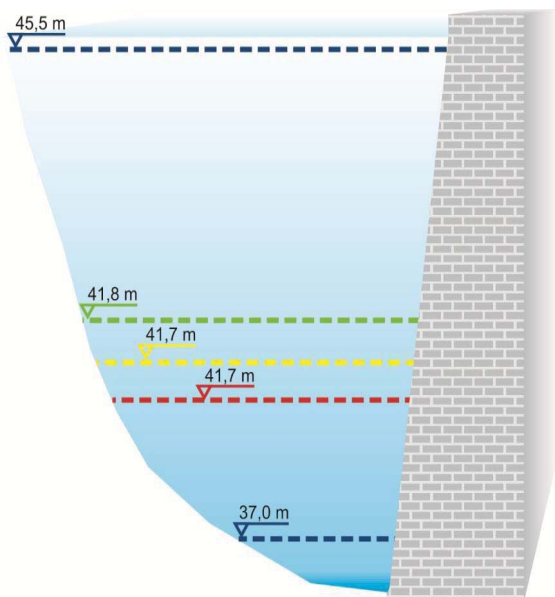
Demandas Prioritárias (l/s)	41
Demandas Restritivas (l/s)	42
Demandas Totais (l/s)	47

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

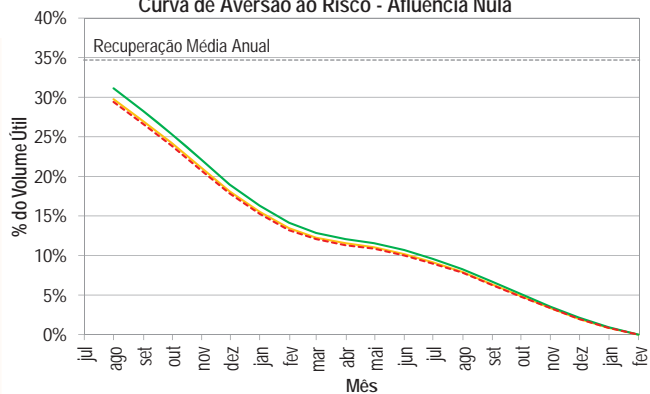
Sedes Municipais Abastecidas: Monteiro/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
--- Volume Máximo	100,0%	29,9
--- Demandas Totais	31,2%	9,7
--- Demandas Restritivas	29,8%	9,3
--- Demandas Prioritárias	29,4%	9,2
--- Volume Mínimo	0,0%	0,6

As regras operativas devem ser alteradas quando da entrada em operação do PISF.

SANTO ANTÔNIO / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1143
Rio	Rio Umbuzeiro
Bacia	Paraíba
Município / Estado	São Sebastião do Umbuzeiro/PB
Latitude	08° 06' 0,81" S
Longitude	36° 59' 6,67" W
Operador	Prefeitura
Proprietário	SUPLAN - PB
Ano Conclusão Construção	1985

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	338,50
Área de Drenagem Total (km ²)	338,50
Volume Máximo (hm ³)*	24,42
Volume Mínimo (hm ³)*	0,43
Volume Útil (hm ³)	23,99
NA Máximo Operacional (m)	97,00
NA Mínimo Operacional (m)	87,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra
Extensão Barragem Principal (m)*	742,00
Altura Barragem Principal (m)*	17,20
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Terreno natural
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	97,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação e registro. Parcialmente operante. Tomada d'água encontra-se emperrada.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação e válvula. Parcialmente operante. Tomada d'água encontra-se emperrada.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para barragem principal.



Foto 02: Tomada d'água - Captação São Seb. do Umbuzeiro e Zabelê.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

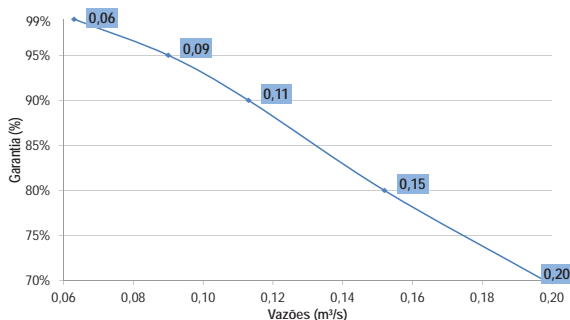
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
242	181	162	116	103	106	121	168	206	246	267	254	2171

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
34	54	98	93	76	77	66	37	15	12	9	24	594

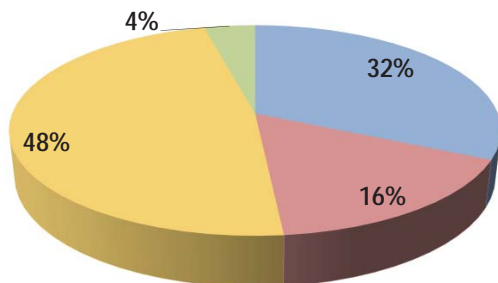
Volume total afluente anual (hm³): 8,84

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

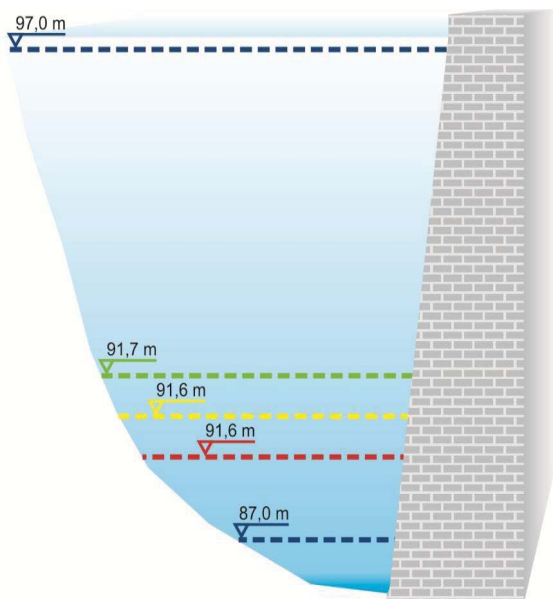
Demandas Prioritárias (l/s)	34
Demandas Restritivas (l/s)	34
Demandas Totais (l/s)	36

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

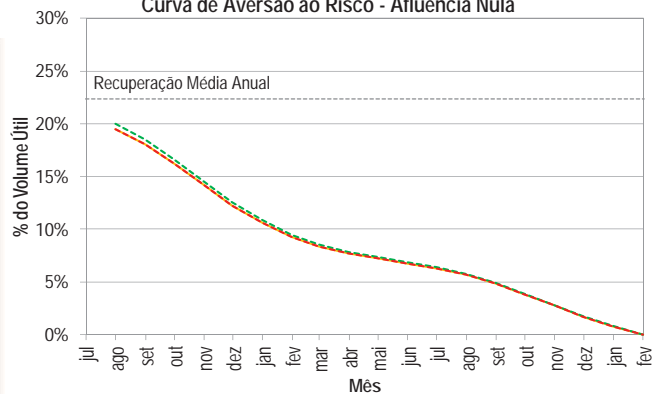
Sedes Municipais Abastecidas: Cabedelo/PB, Riacho de Santo Antônio/PB, São Sebastião do Umbuzeiro/PB, Zabelê/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	24,4
Demandas Totais	20,0%	5,2
Demandas Restritivas	19,5%	5,1
Demandas Prioritárias	19,5%	5,1
Volume Mínimo	0,0%	0,4

SERRA BRANCA II / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1258
Rio	Riacho Jatobá (SIGAESA - 2014) / Riacho Serra Branca (PISF_FUNCATE - 2000)
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Serra Branca/PB
Latitude	07° 28' 47,30" S
Longitude	36° 41' 5,04" W
Operador	AESA
Proprietário	AESA
Ano Conclusão Construção	1984

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	32,60
Área de Drenagem Total (km ²)	32,60
Volume Máximo (hm ³)*	14,04
Volume Mínimo (hm ³)*	0,93
Volume Útil (hm ³)	13,12
NA Máximo Operacional (m)*	97,50
NA Mínimo Operacional (m)*	87,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	1.050,00 (SECRETARIA AGRICULTURA SERRA BRANCA - 2015) / 928,00 (AESAJOA PESSOA - 2015)
Altura Barragem Principal (m)*	18,50
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em solo natural com perfil do tipo soleira espessa
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	97,50
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação de 0,25m de diâmetro, com registro e derivação para abastecimento das demandas, também controlada por registro gaveta. Inativo.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,25m de diâmetro, com registro e derivação para liberação para jusante, também controlada por registro gaveta. Inativo.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista do paramento de montante.



Foto 02: Controle entre adutora de Serra Branca e liberação para jusante.

* Informação obtida em levantamento de campo (jan/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
252	189	157	129	119	132	164	209	226	264	287	275	2405

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
24	55	92	91	49	29	21	6	2	4	6	12	393

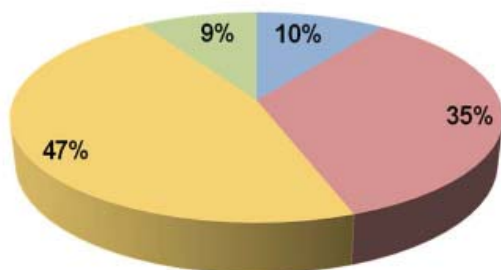
Volume total afluente anual (hm³):

Curva de Regularização

Este açude não tem capacidade de regularização associada à garantia de 70% ou mais.

DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

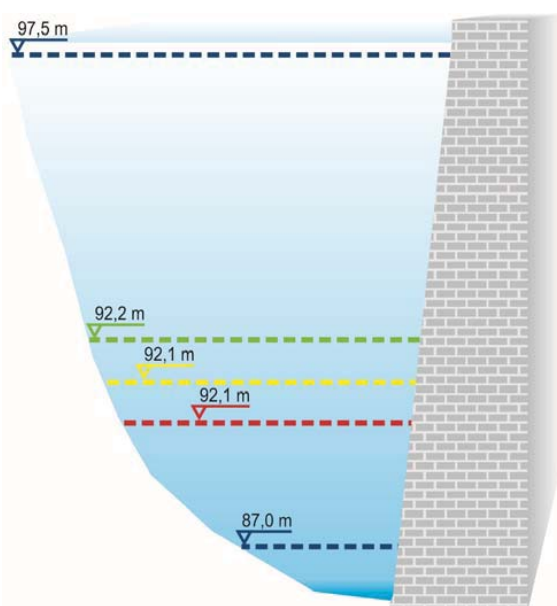
Demandas Prioritárias (l/s)	19
Demandas Restritivas (l/s)	19
Demandas Totais (l/s)	21

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

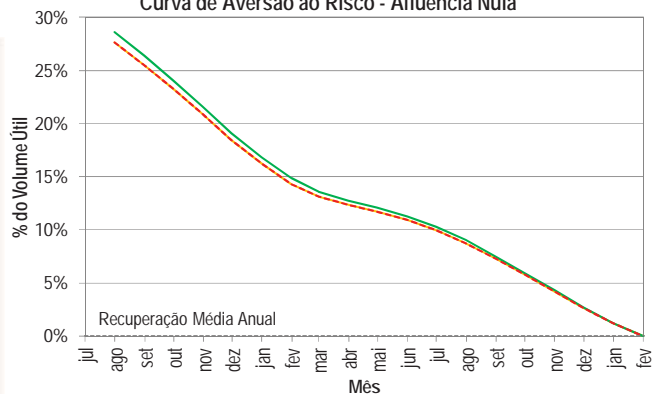
Sedes Municipais Abastecidas: São José dos Cordeiros/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	14,0
Demandas Totais	28,6%	4,7
Demandas Restritivas	27,7%	4,6
Demandas Prioritárias	27,7%	4,6
Volume Mínimo	0,0%	0,9

SOLEDADE / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1027
Rio*	Rio Macaco (AES A JOAO PESSOA - 2015) / Riacho do Padre (SIGAES A - 2014, PISF_FUNCATE - 2000)
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Soledade/PB
Latitude	07° 04' 8,07" S
Longitude	36° 20' 48,90" W
Operador	DNOCS
Proprietário	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1923 (AES A JOAO PESSOA - 2015) / 1933 (DNOCS JOÃO PESSOA - 2005)

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	315,30
Área de Drenagem Total (km ²)	315,30
Volume Máximo (hm ³)*	27,06
Volume Mínimo (hm ³)*	3,52
Volume Útil (hm ³)	23,54
NA Máximo Operacional (m)*	123,00
NA Mínimo Operacional (m)*	116,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal*	Terra Homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	844,00
Altura Barragem Principal (m)*	16,90
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	125,00
Tipo do Vertedor Principal*	Canal escavado em solo natural
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	123,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento de demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação de 0,5m de diâmetro; com comporta e registro. Parcialmente operante. Equipamentos funcionando em condições precárias.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Detalhe do paramento de montante.



Foto 02: Detalhe da tomada d'água de liberação para jusante.

* Informação obtida em levantamento de campo (jan/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

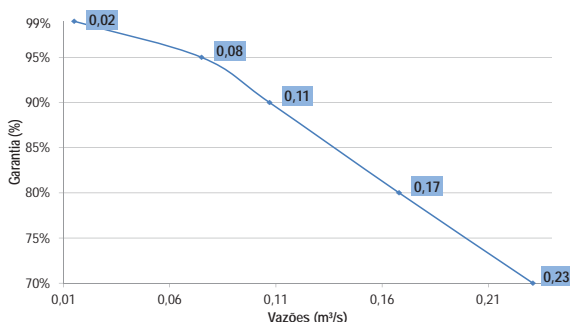
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
214	164	140	116	108	118	148	179	205	232	245	237	2106

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
23	37	77	69	58	53	47	20	6	8	5	10	413

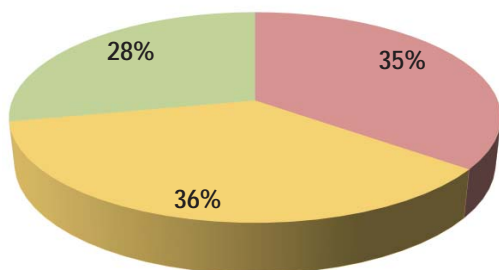
Volume total afluente anual (hm³): 10,37

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



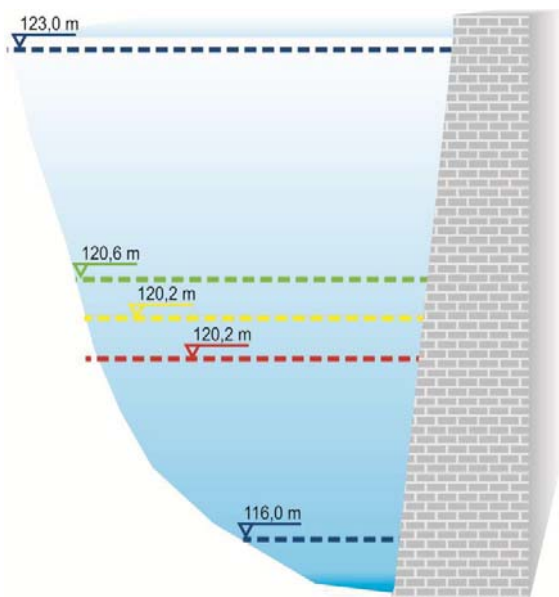
Demandas Prioritárias (l/s)	67
Demandas Restritivas (l/s)	67
Demandas Totais (l/s)	93

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

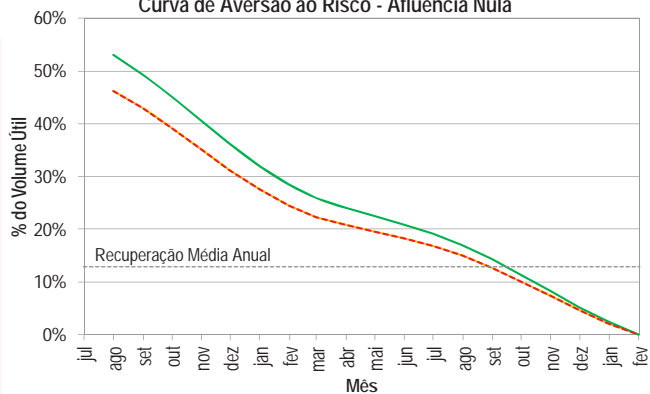
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	27,1
Demandas Totais	53,1%	16,0
Demandas Restritivas	46,2%	14,4
Demandas Prioritárias	46,2%	14,4
Volume Mínimo	0,0%	3,5

SUMÉ / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1236
Rio	Riacho Acauã
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Sumé/PB
Latitude	07° 40' 18,96" S
Longitude	36° 53' 59,84" W
Operador	DNOCS
Proprietário	DNOCS
Ano Conclusão Construção*	1962

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	769,60
Área de Drenagem Total (km ²)	769,60
Volume Máximo (hm ³)*	44,86
Volume Mínimo (hm ³)*	0,19
Volume Útil (hm ³)	44,68
NA Máximo Operacional (m)*	75,20
NA Mínimo Operacional (m)*	62,70
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório	Réguas linimétricas
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra Homogênea
Extensão Barragem Principal (m)*	458,00
Altura Barragem Principal (m)*	19,00
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)*	78,50
Tipo do Vertedor Principal*	Canal escavado em rocha com perfil misto (Canal+ Creager)
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	75,20
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Não há tomada para abastecimento de demandas no reservatório.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Comporta plana de gaveta; tubulação de 0,6m de diâmetro, controlada por registro. Parcialmente operante. Equipamentos emperrados e com vazamentos.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Vista de jusante para a barragem.



Foto 02: Tomada d'água com função de liberação para jusante.

* Informação obtida em levantamento de campo (fev/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

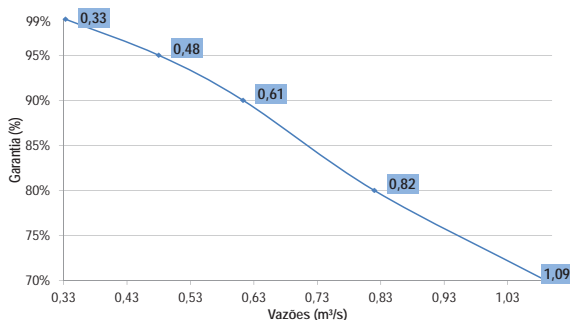
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
264	195	163	132	121	136	168	221	240	274	299	287	2500

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
20	49	99	87	41	23	22	4	1	5	8	14	374

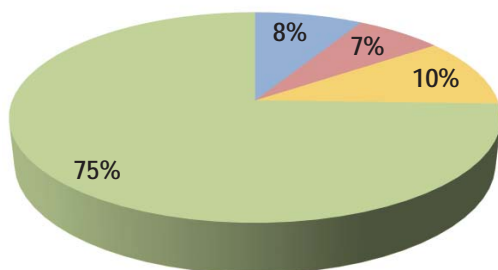
Volume total afluente anual (hm³): 52,37

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Abastecimento Rural
- Dessedentação Animal
- Irrigação

Demandas Prioritárias (l/s)	52
Demandas Restritivas (l/s)	56
Demandas Totais (l/s)	203

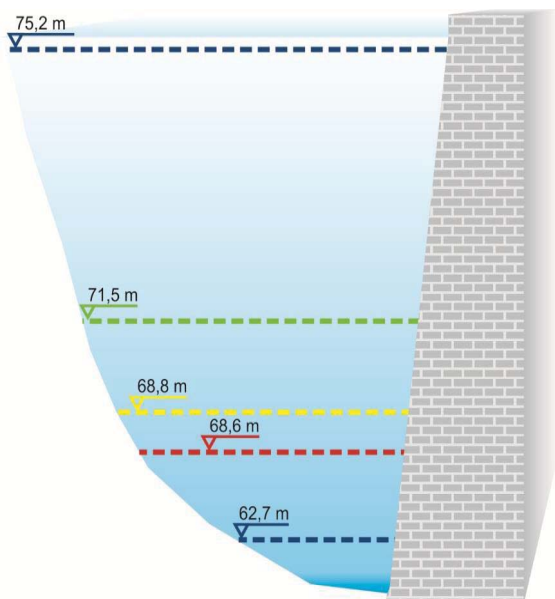
Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

Sedes Municipais Abastecidas: Sumé/PB.

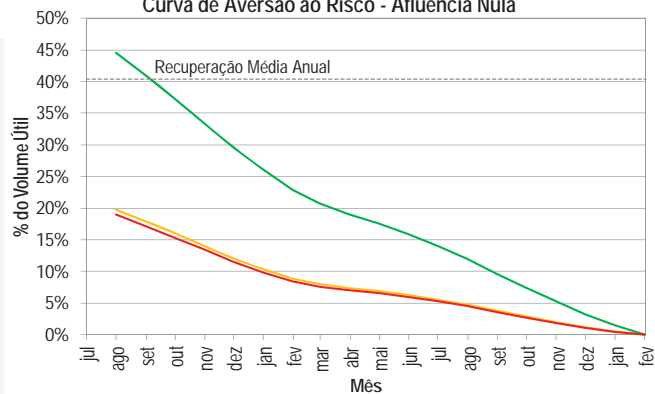
Perímetros Irrigados Abastecidos: Perímetro Irrigado Sumé.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm³)
Volume Máximo	100,0%	44,9
Demandas Totais	44,6%	20,1
Demandas Restritivas	19,8%	9,0
Demandas Prioritárias	18,9%	8,6
Volume Mínimo	0,0%	0,2

TAPEROÁ II (MANOEL MARCIONILO) / PB

DADOS GERAIS

Código ANA	1281
Rio	Rio Taperoá
Bacia	Paraíba
Município / Estado	Taperoá/PB
Latitude	07° 12' 29,77" S
Longitude	36° 50' 19,54" W
Operador	AESA
Proprietário	AESA
Ano Conclusão Construção	N/D

DADOS OPERATIVOS

Área de Drenagem Incremental (km ²)	591,40
Área de Drenagem Total (km ²)	591,40
Volume Máximo (hm ³)*	15,15
Volume Mínimo (hm ³)*	0,03
Volume Útil (hm ³)	15,12
NA Máximo Operacional (m)*	58,00
NA Mínimo Operacional (m)*	50,00
Dispositivo de Medição de Nível/ Volume do Reservatório*	Régua linimétrica
Dispositivo de Medição de Vazão Defluente*	Não há.

DADOS ESTRUTURAIS

Material Barragem Principal	Terra
Extensão Barragem Principal (m)*	472,00
Altura Barragem Principal (m)*	12,80
Cota do Coroamento Barragem Principal (m)	N/D
Tipo do Vertedor Principal	Canal escavado em terreno natural com soleira delgada
Cota da Soleira Vertedor Principal (m)*	58,00
Tomada D'Água – Abastecimento Demandas*	Tubulação controlada por registro; caixa de acumulação na qual ocorrem as captações. Operante.
Tomada D'Água – Liberação para Jusante*	Tubulação controlada por registro; caixa de acumulação com liberação para jusante através de transbordamentos. Operante.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Foto 01: Detalhe do paramento de jusante.



Foto 02: Tomada d'água (montante).

* Informação obtida em levantamento de campo (jan/2015).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Vetor de Evaporação (mm)

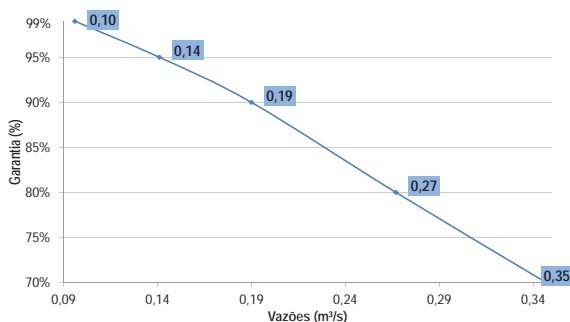
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
261	190	156	131	129	154	194	241	255	289	304	289	2592

Vetor de Precipitação (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
27	66	122	83	36	18	6	1	2	3	6	13	381

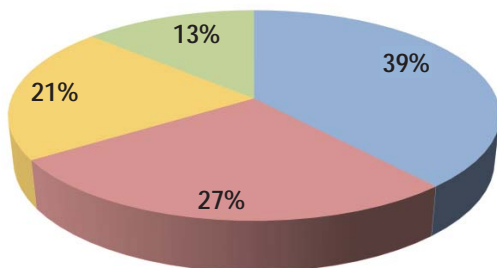
Volume total afluente anual (hm³): 19,54

Curva de Regularização



DEMANDAS

Demandas Totais de Retirada



- Abastecimento Urbano
- Dessedentação Animal
- Abastecimento Rural
- Irrigação

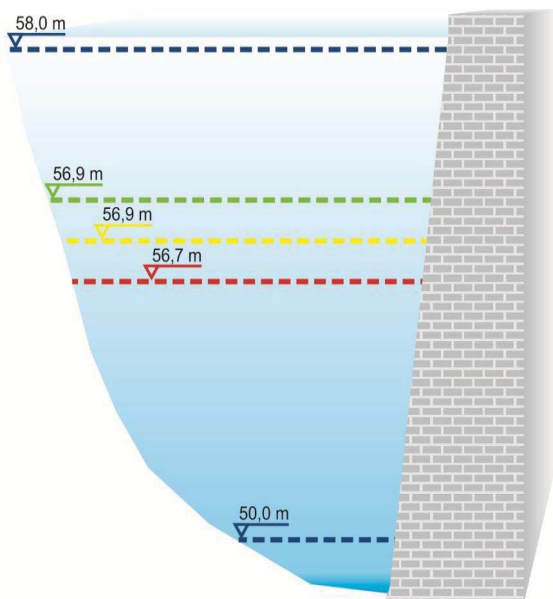
Demandas Prioritárias (l/s)	47
Demandas Restritivas (l/s)	52
Demandas Totais (l/s)	54

Tipos de Demandas: Abastecimento Humano Urbano, Abastecimento Humano Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.

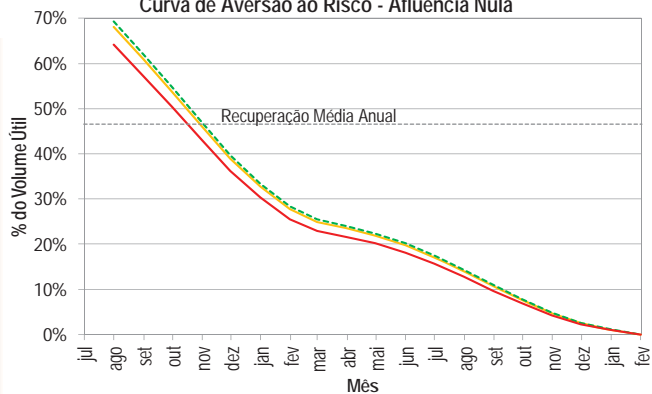
Sedes Municipais Abastecidas: Taperoá/PB.

REGRAS OPERATIVAS

Volumes Necessários - CAR Afluência Nula



Curva de Aversão ao Risco - Afluência Nula



	Vol. Útil (%)	V. Acm. (hm ³)
Volume Máximo	100,0%	15,2
Demandas Totais	69,3%	10,5
Demandas Restritivas	68,2%	10,3
Demandas Prioritárias	64,2%	9,7
Volume Mínimo	0,0%	0,0

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-8210-048-6



9 788582 100486



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

