

## PARECER TÉCNICO OFERTA HÍDRICA – PROJETO SANTA QUITÉRIA

### 1. RESUMO DO PROCESSO

Em outubro de 2015 a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), através do relatório “Estudos de garantia de atendimento à demanda futura na bacia do Acaraú, contemplando a influência da implantação do projeto Santa Quitéria”, concluiu que “em relação ao questionamento realizado pelo IBAMA sobre a garantia de oferta hídrica, é possível afirmar que o atendimento à região tem boas perspectivas, mormente após a construção dos açudes Pedregulho e Poço Comprido. Não se caracteriza este como motivo para inviabilizar o Projeto Santa Quitéria” (COGERH, 2015, p. 38). Este parecer, por sua vez, tratará da análise da oferta e da demanda hídrica no sistema hídrico, composto de quatro reservatórios, estudado no documento citado, considerando quatro cenários: atual, sem o Projeto Santa Quitéria; atual, com o Projeto Santa Quitéria; para um horizonte de 30 anos, sem o Projeto Santa Quitéria; para um horizonte de 30 anos, com o Projeto Santa Quitéria. Em nenhum destes cenários foi considerada a construção dos açudes Pedregulho e Poço Comprido.

### 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL

Conforme o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Projeto Santa Quitéria (ARCADIS LOGOS & CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA, 2014), a área de abrangência do atual parecer técnico corresponde às bacias hidrográficas dos riachos Cunha-Moti, dos Porcos e dos Pintos, além de parte da bacia do Rio Groaíras. Esta área de estudo compreende as bacias hidrográficas dos açudes Edson Queiroz, Araras, Taquara e Ayres de Sousa, com as respectivas demandas de cada um, conforme já indicado no relatório de 2015 (COGERH, 2015, p. 9). Uma visão geral da região hidrográfica estudada pode ser vista na Figura 01. A Tabela 01, além disso, resume os dados do Portal Hidrológico do Ceará (CEARÁ, 2017), conforme acesso em 30/11/2017, para esses reservatórios. As projeções de cenário, nomeados anteriormente, foram realizadas considerando estes dados abaixo.

Tabela 01 – Cotas e volumes dos reservatórios analisados em 30/11/2017

Açudes	Cota atual (m)	Vol. Atual (hm <sup>3</sup> )	Vol. (%)
Edson Queiroz	189,76	61,88	24,36
Araras	137,40	76,00	8,84
Taquara	123,82	76,44	23,83
Ayres de Sousa	89,95	50,24	51,90



e que a vazão já outorgada (Outorga de Direito de Uso N° 1099/2015) seja de 287,78 L/s, optou-se por realizar a análise com base na capacidade da fonte (305,56 L/s).

Tabela 02 – Visão geral das demandas atuais por reservatório

AÇUDES	USOS	DEMANDA (L/s)	USUÁRIO	MUNICÍPIOS E DISTRITOS ATENDIDOS
EDSON QUEIROZ	Abastecimento Humano	39,00	CAGECE	Santa Quitéria
		21,00	SAAE	Dist. De Taparuaba, São José, Pau Branco, Pajé, Macapá, Boa Vista I e II, Bilheiras, Vassouras, Jurema e Puba
		15,00	SAAE	Loc. de Logradouro/ Santa Úrsula
		1,00	São Damião	Santa Quitéria
		1,50	VL. Sen. Paula Pessoa (Vila São Cosme)	Santa Quitéria
	Irrigação	0,60	Marcos Roberto Rodrigues Monte	Santa Quitéria
		1,70	Francisco Valdecir Almeida Costa	Santa Quitéria
	TOTAL	265,20	Perenização	
ARARAS	Abastecimento Humano	44,00	CAGECE	Varijota (Sede)
		22,00	CAGECE	Reriutaba (Sede)
		86,00	CAGECE	Crateús
		8,00	CAGECE	Pires Ferreira (Sede)
		20,00	CAGECE	Hidrolândia (sede)
		4,00	CAGECE	Iraja (Distrito de Hidrolândia)
		44,00	SAAE	Ipu
		34,00	SAAE	Nova Russa (sede)
		2,00	SAAE	São Pedro (Distrito)
	Irrigação	30,00	CAGECE	Tamboril
	TOTAL	340,00		DIPAN
	1800,00		DIBAU	
TOTAL	2434,00			
TAQUARA	Abastecimento Humano	2,00	SISAR	Ararius e Cacimba
		16,00	CAGECE	Graça (Sede)
		12,00	CAGECE	Pacujá
	TOTAL	30,00	CAGECE	Mucambo
TOTAL	60,00			
AYRES DE SOUSA	Abastecimento Humano	14,00	CAGECE	Jaibaras
		2,50	CAGECE	Aprazível / Ipueirinha
		20,00	SAAE	São José do Torto, Ouro Branco, Rafael Arruda e Camundongo
		20,00	SAAE	Horto Florestal (Pedra de Fofó, Pau d'Arco, Arueiras, Ponta da Serra, parte do Aprazível)
		1,50	SAAE	Maracajá
		1,50	SAAE	Cedro
		3,00	SAAE	Adutora 380 mm (Setor I, Setor III, Jaburuna, Trapiá, Baracho)
		1,00	SISAR	Casinha, Setor II (IDEC) Bom sucesso e São Domingos
		103,00	SAAE	Adutora 700 mm
		410,00	SAAE	ETA Sumaré (captação do Rio Jaibaras), Captação D. expedito (captação do Rio Jaibaras), Irrigações
	Irrigação	5,00	Próprias	Residências com captações difusas
		50,00	Irrigação difusa	Setores I, II, III
		8,00	Própria do empreendimento	EMBRAPA
	Indústria	4,00	Própria do empreendimento	Matadouro de Sobral
		12,00	Indústria	Volortim
TOTAL	655,50			

A população (tanto urbana quanto rural) residente nos municípios que são abastecidos pelos reservatórios analisados foi obtida a partir do “Plano de gerenciamento das águas da Bacia do Acaraú” (COGERH, 2010a). A Tabela 03 expõe a população residente na área em estudo desde 1970 até 2010. Para o município de Cratêus, os dados da população urbana e rural em 1991, 2000 e 2010 foram obtidos de IBGE (1991) e IPECE (2016).

Tabela 03 – População residente nos municípios da Bacia do Acaraú

Município	População de 1970			População de 1980			População de 1991			População de 2000			População de 2010		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Acaraú	9.176	53.681	62.857	12.958	58.931	71.889	16.623	28.882	45.505	24.582	24.386	48.968	33.948	19.095	53.043
Alcântaras	1.225	8.329	9.554	1.409	7.928	9.337	1.963	6.643	8.606	2.762	6.786	9.548	3.702	6.954	10.657
Beia Cruz	5.423	12.896	18.319	6.769	15.098	21.867	9.344	16.622	25.966	11.585	16.773	28.358	14.222	16.951	31.173
Cariré	1.835	16.575	18.410	2.938	15.373	18.311	3.822	13.925	17.747	5.459	13.158	18.617	7.385	12.255	19.641
Catandá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.068	5.218	9.286	5.833	3.889	9.723
Cruz	-	-	-	-	-	-	7.145	12.953	20.098	8.218	11.561	19.779	10.730	15.626	26.356
Forquilha	-	-	-	-	-	-	8.229	7.016	15.245	11.619	5.869	17.488	15.608	4.519	20.128
Graça	-	-	-	-	-	-	2.012	12.333	14.365	4.838	9.975	14.813	8.164	7.177	15.340
Groeniras	1.579	4.711	6.290	3.170	4.065	7.235	4.620	3.459	8.079	5.588	3.153	8.741	2.793	6.727	9.520
Hidrolândia	288	14.650	14.938	4.659	13.017	17.676	6.763	11.137	17.900	9.122	8.565	17.687	11.898	5.538	17.436
Itapipissu	2.060	12.803	14.863	3.336	13.564	16.900	6.009	14.022	20.031	8.231	13.926	22.157	10.846	13.813	24.659
Ipu	11.320	31.092	42.412	15.336	28.851	44.187	17.736	17.953	35.689	22.404	16.674	39.078	27.897	15.169	43.066
Ipusaras	6.738	23.594	30.332	8.642	12.048	33.324	12.931	22.168	35.099	15.775	22.444	38.219	19.122	22.769	41.891
Marco	4.041	8.590	12.631	5.199	8.733	13.932	8.545	12.199	20.704	11.687	8.740	20.427	15.384	4.717	20.101
Messopé	7.966	13.749	21.715	10.298	12.938	23.236	12.758	10.931	23.689	19.173	10.401	29.574	26.722	9.777	36.499
Mercoca	1.644	9.220	10.864	2.004	8.483	10.487	3.890	6.556	10.446	5.627	5.712	11.339	7.671	4.719	12.390
Monsenhor Tabosa	-	-	-	-	-	-	5.652	9.875	15.527	7.823	8.521	16.344	10.378	6.928	17.305
Morrinhos	2.792	9.216	12.008	3.695	9.890	13.585	5.623	8.903	14.526	7.746	10.182	17.928	10.244	11.687	21.931
Mucambo	3.084	7.803	10.887	3.139	9.000	12.139	5.136	6.816	11.952	7.574	6.237	13.811	10.443	5.556	15.999
Nova Russas	11.095	29.957	41.052	16.634	29.970	46.604	20.526	17.306	37.832	20.844	8.503	29.347	24.802	5.532	30.333
Pacujá	977	2.795	3.772	1.281	3.020	4.301	2.292	2.714	5.006	3.276	2.377	5.653	4.434	1.980	6.414
Pires Ferreira	-	-	-	-	-	-	1.562	7.910	9.472	2.813	5.830	8.643	4.285	3.382	7.667
Reritiba	8.069	19.928	27.977	10.564	18.675	29.239	8.120	9.185	17.305	9.734	11.490	21.224	11.633	14.202	25.836
Santa Quitéria	5.727	17.162	42.778	11.042	41.225	52.267	15.856	33.487	49.343	19.355	23.020	42.375	26.495	18.172	44.666
Santana do Acaraú	5.719	16.818	22.537	6.936	16.792	23.728	8.729	13.718	22.447	12.454	13.744	26.198	16.837	13.775	30.612
Sobral	60.210	41.987	102.197	82.418	35.608	118.026	103.868	23.621	127.489	134.908	20.768	155.276	170.564	17.411	187.975
Tamboril	3.349	17.716	21.065	5.539	20.392	25.931	8.533	17.727	26.260	12.401	13.572	25.973	16.953	8.682	25.635
Varjota	-	-	-	-	-	-	9.973	3.492	13.465	13.479	3.114	16.593	17.605	2.669	20.274

Fonte: PERH (1982)/IPECE (2009) *apud* COGERH (2010a).

A projeção geométrica populacional, em vista ao abastecimento humano no horizonte de 30 anos (2017 – 2047), foi realizada considerando taxas distintas para a população urbana e rural. A Tabela 04 expõe as taxas de crescimento geométrico dos municípios atendidos pelos reservatórios analisados.

Tabela 04 – Taxa de crescimento geométrico das populações urbana e rural na área estudada

Açudes	Municípios	Taxa (%) - População Urbana				Taxa Adotada (%)
		1970 - 1980	1980 - 1991	1991 - 2000	2000 - 2010	
Edson Queiroz	Groeniras	7,22	3,48	2,14	-6,70	3,50
	Santa Quitéria	6,79	3,34	2,23	3,20	3,50
Araras	Varjota			3,40	2,71	3,08
	Reritiba	2,73	-2,36	2,03	1,80	2,14
	Pires Ferreira			6,75	4,30	3,50
	Hidrolândia	32,10	3,45	3,36	2,69	3,50
	Ipu	3,08	1,33	2,63	2,22	2,32
	Nova Russas	4,13	1,93	0,17	1,75	2,00
	Tamboril	5,16	4,01	4,24	3,18	3,50
Taquara	Cratêus*			3,00	1,02	2,00
	Cariré	4,82	2,42	4,04	3,07	3,50
	Graça			10,24	5,37	3,50
Ayres de Sousa	Pacujá	2,75	5,43	4,05	3,07	3,50
	Mucambo	0,18	4,58	4,41	3,28	3,11
	Sobral	3,19	2,13	2,91	2,40	2,68

Tabela 04 – Continuação...

Açudes	Municípios	Taxa (%) - População Rural				Taxa Adotada (%)
		1970 - 1980	1980 - 1991	1991 - 2000	2000 - 2010	
Edson Queiroz	Groeniras	-1,46	-1,46	-1,02	7,87	3,47
	Santa Quitéria	9,16	-1,87	-4,06	-2,34	3,50
Araras	Varjota			-1,26	-1,53	2,00
	Reritiba	-0,65	-6,25	2,52	2,14	2,16
	Pires Ferreira			-3,33	-5,30	2,00
	Hidrolândia	-1,17	-1,41	-2,88	-4,27	2,00
	Ipu	-0,75	-4,22	-0,82	-0,94	2,00
	Novo Russas	0,00	-4,87	-7,59	-4,21	2,00
	Tamboril	1,42	-1,27	-2,92	-4,37	2,00
	Cratás*			17,27	-1,45	3,50
Taquera	Cariré	-0,75	-0,90	-0,63	-0,71	2,00
	Graça			-2,35	-3,24	2,00
	Pacujá	0,78	-0,97	-1,46	-1,81	2,00
	Mucambo	1,44	-2,50	-0,98	-1,15	2,00
Ayres de Sousa	Sobral	-1,63	-3,66	-1,42	-1,75	2,00

\*Obtido a partir dos dados de IBGE (1991) e IPECE (2016).

A taxa adotada foi obtida considerando as “Normas Técnicas para Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário” (CAGECE, 2010, p. 338) que, na seção de estudo de concepção, a respeito do estudo populacional, define:

*“Deve-se verificar a taxa de crescimento geométrico anual equivalente do estudo realizado, calculado a partir da população de fim de plano e a população inicial. Deverá estar compreendido entre 2,0 e 3,5% a.a. Se o resultado for menor que o intervalo recomendado, adotar 2% a.a. e se for maior, adotar 3,5% a.a.”*

Além disso, foram considerados na projeção da população o percentual de atendimento de 100% e um índice presumido de perdas totais de 25%. O consumo per capita, por sua vez, diferiu entre a população urbana e rural: foi considerado 150 L/hab.dia para a população urbana, conforme SEMARH (2002 *apud* NIPPON KOEI LAC, 2017), e 100 L/hab.dia para a rural, conforme COGERH (2010b).

O relatório de planejamento do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (COGERH, 2010c) descreve a complexidade em se projetar as demandas de irrigação ao indicar, por exemplo, que os cenários projetados pelo PLANERH (2005) para os anos de 2010 a 2020 e de 2020 a 2030 não se configuraram e a dificuldade de prever as políticas públicas nesse setor específico. Ele reforça *“a extrema dificuldade em se fazer prognósticos futuros quanto ao desenvolvimento principalmente da irrigação difusa, levando-se em conta que esta atividade é estritamente relacionada a uma série de fatores não somente físicos, mas também sócio-econômicos”* (COGERH, 2010c, p. 51). Em face disto, o relatório de planejamento fornece duas opções de projeção da demanda por irrigação, seja pública ou privada, na Bacia do Acaraú (COGERH, 2010c): uma tendencial (em que há manutenção das demandas para a irrigação) e uma otimista (tendo por base as projeções do

PLANERH (2005)). A Tabela 05 expõe os dados de projeção da demanda por irrigação privada contidos no referido relatório.

Tabela 05 – Projeção da demanda por irrigação privada na Bacia do Acaraú

<b>IRRIGAÇÃO PRIVADA (m<sup>3</sup>/s) - CENÁRIO TENDENCIAL</b>			
	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0,191</b>	<b>0,191</b>	<b>0,191</b>
<b>IRRIGAÇÃO PRIVADA (m<sup>3</sup>/s) - CENÁRIO OTIMISTA</b>			
	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.191</b>	<b>4.661</b>	<b>6.987</b>

Fonte: COGERH (2010c).

Tendo isto em mente, definiu-se o cenário tendencial como sendo aquele escolhido neste parecer, sendo a demanda por irrigação privada dos açudes Edson Queiroz e Ayres de Sousa em 2047 igual a 191 L/s, com 2,30 L/s atualmente demandados naquele e 58 L/s neste (Tabela 02). Para o açude Araras, seguindo o cenário tendencial com a manutenção das demandas, se tem uma vazão demandada em 2047 de 2140 L/s, a mesma vazão demandada atualmente. Cabe ressaltar que os 191 L/s do cenário tendencial que se mantém nas projeções de COGERH (2010c) fazem referência a Bacia do Acaraú, o que se caracteriza como uma superestimação definir aquela vazão demandada para um açude particular. Isto, contudo, se faz em vista de uma análise mais desforável a respeito das demandas reservatórios estudados em relação às ofertas.

A respeito da demanda referente a perenização no reservatório Edson Queiroz, o Sistema do Plano de Manutenção e Operação (SIPOM) da COGERH fornece os valores da vazão de perenização para diferentes datas (Tabela 06). Desta forma, a vazão de perenização projetada para 2047 foi definida como sendo a média das vazões fornecidas pelo SIPOM, conforme tabela abaixo. A projeção da demanda industrial, por sua vez, seguiu o exemplo do relatório de planejamento do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (COGERH, 2010c, p. 48), que define a demanda industrial como sendo 20% da demanda para abastecimento humano, para o município de Sobral, e 10% para os demais municípios.

Os resultados da projeção populacional, com as demandas para abastecimento humano, e das demandas de irrigação e industrial para cada reservatório analisado podem ser vistos nas Tabela 07 e 08. A demanda total projetada em 30 anos, sem considerar a demanda do Projeto Santa Quitéria, é de 6,36 m<sup>3</sup>/s (6.359,64 L/s). Com a demanda do Projeto Santa Quitéria (305,56 L/s), a demanda total projetada é de 6,67 m<sup>3</sup>/s (6.665,20 L/s).

Tabela 06 – Vazões de perenização do açude Edson Queiroz em diferentes datas

Data	Vazão (L/s)	Data	Vazão (L/s)	Data	Vazão (L/s)	Data	Vazão (L/s)
05/07/2001	700	20/10/2005	835	21/05/2014	170	Média	624
24/04/2001	100	14/07/2005	420	04/04/2014	309		
01/04/2001	200	06/06/2005	439	14/03/2014	350	30/10/2017	740
06/03/2001	400	29/03/2005	250	27/01/2014	650	20/10/2017	676
30/08/2000	800	28/03/2005	250	06/01/2014	1000	17/10/2017	763
15/08/2000	680	08/03/2005	700	23/12/2013	1390	10/10/2017	1363
06/08/2000	500	25/01/2005	250	28/10/2013	1400	26/09/2017	1233
03/04/2000	20	24/01/2005	0	18/10/2013	1230	20/09/2017	1481
21/02/2000	300	20/01/2005	250	05/09/2013	779	25/08/2017	1327
15/02/2000	200	10/01/2005	400	29/08/2013	912	23/08/2017	1456
24/08/1999	600	29/10/2004	600	19/08/2013	800	16/08/2017	0
26/07/1999	500	18/08/2004	700	27/05/2013	537	17/07/2017	1430
25/02/1999	270	29/03/2004	0	24/05/2013	837	07/07/2016	265
30/09/1998	1000	19/01/2004	600	19/04/2013	400	15/10/2015	350
11/08/1998	660	25/08/2003	750	24/01/2012	600	02/10/2015	350
05/02/1998	700	26/06/2003	700	01/12/2011	750	28/09/2015	700
25/07/1997	910	31/03/2003	70	25/02/2011	350	22/08/2015	350
19/05/1997	500	25/03/2003	250	12/04/2010	600	18/08/2015	700
12/02/1997	0	15/01/2003	500	23/10/2009	700	15/07/2015	350
01/10/1996	1000	06/12/2002	700	18/02/2009	620	01/07/2015	10
23/09/1996	700	11/11/2002	800	12/12/2008	852	29/05/2015	450
12/08/1996	500	07/11/2002	977	25/03/2008	200	22/05/2015	1100
03/06/1996	0	30/10/2002	1200	01/11/2007	632	20/05/2015	2000
07/11/1995	800	22/10/2002	1000	30/09/2007	369	15/05/2015	290
01/08/1995	500	18/10/2002	800	11/09/2007	559	02/03/2015	450
12/12/1994	630	02/10/2002	700	04/07/2007	659	05/01/2015	750
08/08/1994	500	22/08/2002	700	05/03/2007	100	16/12/2014	900
15/12/1993	1000	11/07/2002	500	11/08/2006	800	15/08/2014	1050
05/10/1993	500	15/03/2002	100	19/07/2006	957	11/08/2014	890
26/07/1993	300	17/01/2002	200	25/01/2006	400	24/06/2014	950
28/06/1993	1000	15/01/2002	200	09/01/2006	835	20/06/2014	650

Tabela 07 – Demandas no horizonte de 30 anos (A.H. fazendo referência ao abastecimento humano)

Municípios Atendidos	Usos	2047			Demanda			
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total (L/s)	
<b>Edson Queiroz</b>								
Groaíras	A. H.	7.839	18.707	26.546	18,15	28,87	47,01	
Sta Quitéria	A. H.	74.366	51.005	125.371	172,14	78,71	250,85	
	Irrigação						814,62	
							Total	1.112,49
<b>Araras</b>								
Varjota	A. H.	53.607	5.553	59.160	124,09	8,57	132,66	
Reritaba		25.474	31.373	56.847	58,97	48,42	107,38	
Pires Ferreira		15.302	7.037	22.339	35,42	10,86	46,28	
Hidrolândia		42.488	11.523	54.011	98,35	17,78	116,13	
Ipu		65.062	31.562	96.624	150,61	48,71	199,31	
Nova Russas		51.605	11.510	63.115	119,46	17,76	137,22	
Tamboril		60.540	18.065	78.605	140,14	27,88	168,02	
Crateús		109.536	72.020	181.556	253,56	111,14	364,70	
DIPAN		Irrigação						340,00
DIBAU								1.800,00
							Total	3.411,70
<b>Taquara</b>								
Cariré	A. H.	26.372	25.499	51.871	61,05	39,35	100,40	
Graça		29.154	14.933	44.087	67,49	23,04	90,53	
Pacujá		15.834	4.120	19.954	36,65	6,36	43,01	
Mucambo		32.400	11.560	43.960	75,00	17,84	92,84	
							Total	326,78
<b>Ayres de Sousa</b>								
Sobral	A. H.	450.208	36.227	486.435	1042,15	55,91	1.098,05	
	Irrigação						191,00	
	Indústria						219,61	
							Total	1.508,66

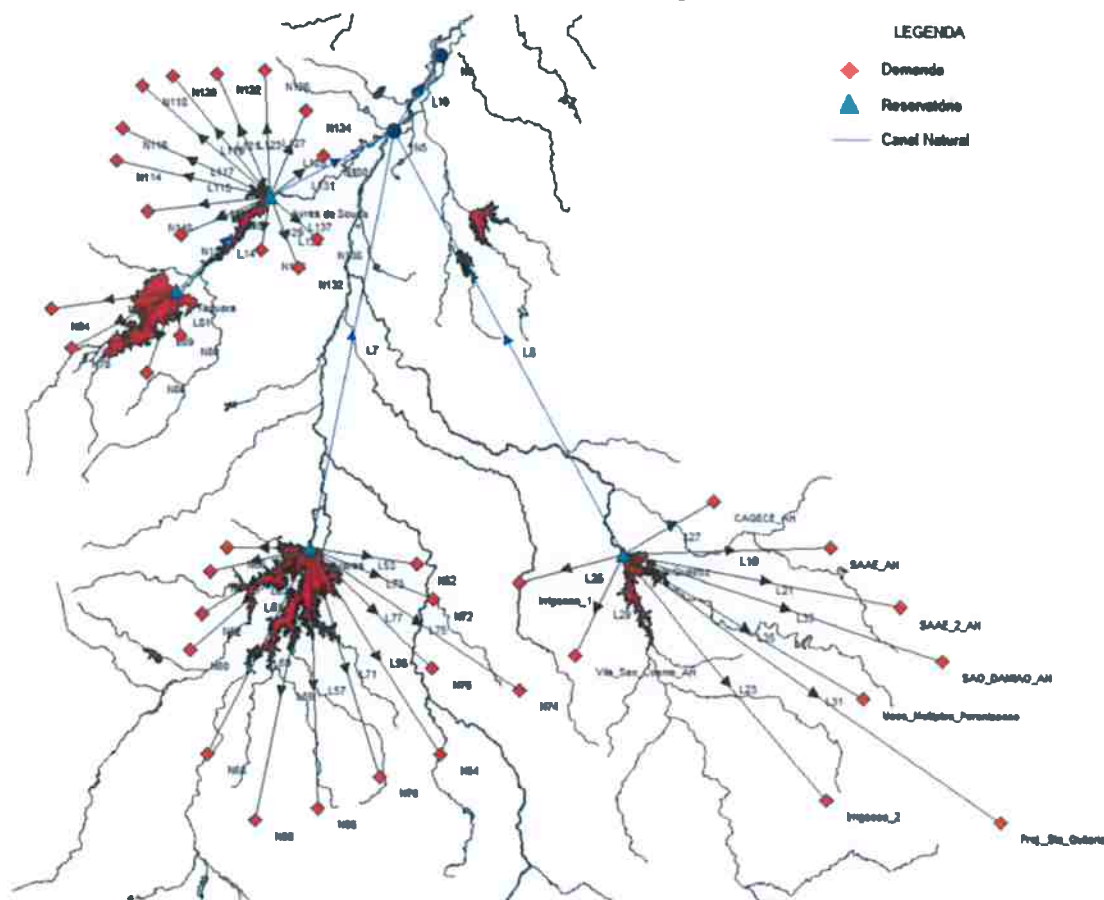
Tabela 08 – Demandas no horizonte de 30 anos com o Projeto Santa Quitéria

Municípios Atendidos	Ueos	2047			Demanda		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total (L/s)
<b>Edson Queiroz</b>							
Groeiros	A. H.	7.839	18.707	26.546	18,15	28,87	47,01
Sta Quitéria	A. H.	74.366	51.005	125.371	172,14	78,71	250,85
	Irrigação						814,62
	Proj. Sta. Quitéria						305,56
<b>Total</b>							<b>1.418,05</b>
<b>Araras</b>							
Varjota	A. H.	53.607	5.553	59.160	124,09	8,57	132,66
Reriutaba		25.474	31.373	56.847	58,97	48,42	107,38
Pres Ferreira		15.302	7.037	22.339	35,42	10,86	46,28
Hidrolândia		42.488	11.523	54.011	98,35	17,78	116,13
Ipu		65.062	31.562	96.624	150,61	48,71	199,31
Nova Russas		51.605	11.510	63.115	119,46	17,76	137,22
Tamboril		60.540	18.065	78.605	140,14	27,88	168,02
Crateús		109.536	72.020	181.556	253,56	111,14	364,70
DIPAN		Irrigação					
DIBAU							1.800,00
<b>Total</b>							<b>3.411,70</b>
<b>Taquara</b>							
Caniré	A. H.	26.372	25.499	51.871	61,05	39,35	100,40
Graça		29.154	14.933	44.087	67,49	23,04	90,53
Pacujá		15.834	4.120	19.954	36,65	6,36	43,01
Mucambo		32.400	11.560	43.960	75,00	17,84	92,84
<b>Total</b>							<b>326,78</b>
<b>Ayres de Sousa</b>							
Sobral	A. H.	450.208	36.227	486.435	1042,15	55,91	1.098,05
	Irrigação						191,00
	Indústria						219,61
<b>Total</b>							<b>1.508,66</b>

#### 4. SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GERENCIAMENTO DA ALOCAÇÃO DE ÁGUA (SIGA)

Conforme expõe FUNCEME (2015, p. 5): “O SIGA é uma plataforma computacional que reúne modelos e ferramentas para apoio ao planejamento e à tomada de decisão na área de recursos hídricos. (...) A partir da representação do sistema hídrico por meio de nós e trechos, o SIGA oferece modelos hidrológicos (incluindo ferramentas para calibração) e ferramentas para planejamento e operação de sistemas hídricos”. Desta maneira, permite não somente a operação integrada de reservatórios, podendo ainda otimizá-la, como a obtenção de dados hidrológicos diversos, conforme já dito em COGERH (2015). Visto este parecer se tratar de diferentes cenários, uma visão geral do desenho do sistema hídrico analisado, tomando por exemplo o cenário 02 (demanda atual com o Projeto Santa Quitéria), é exposto na Figura 02.

Figura 02 – Visão geral do sistema hídrico para o cenário 02



## 5. ESTUDOS DE VAZÕES REGULARIZADAS

O “Relatório de avaliação da segurança hídrica: aspectos quantitativos” (NIPPON KOEI LAC, 2017), décimo terceiro relatório dentre aqueles que compõe o “Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-Bacia do Salgado”, indica os dados necessários para a elaboração da curva de regularização dos reservatórios analisados:

- Curvas Cota x Área x Volume (CAV): As curvas dos quatro reservatórios foram obtidas a partir do banco de dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), mas constam no Portal Hidrológico do Ceará (CEARÁ, 2017);
- Volumes máximos e mínimos dos reservatórios: Enquanto que os volumes máximos constam no site do Portal Hidrológico do Ceará (CEARÁ, 2017), os volumes mínimos se caracterizam como sendo o volume morto de cada um, os quais são: 17,76 hm<sup>3</sup> (Araras), 32,51 hm<sup>3</sup> (Edson Queiroz), 16,00 hm<sup>3</sup> (Taquara) e 9,29 hm<sup>3</sup> (Ayres de Sousa);
- Precipitação média mensal: Se fez o levantamento dos postos pluviométricos da FUNCEME nas bacias hidrográficas dos açudes considerados, com seus dados sendo

obtidos a partir do Calendário das Chuvas no Estado do Ceará (FUNCEME, 2017). Utilizando o próprio SIGA, e a partir desses dados, se obteve a precipitação média em cada bacia pelo método de Thiessen. O Anexo II expõe os dados de precipitação obtidos por reservatório;

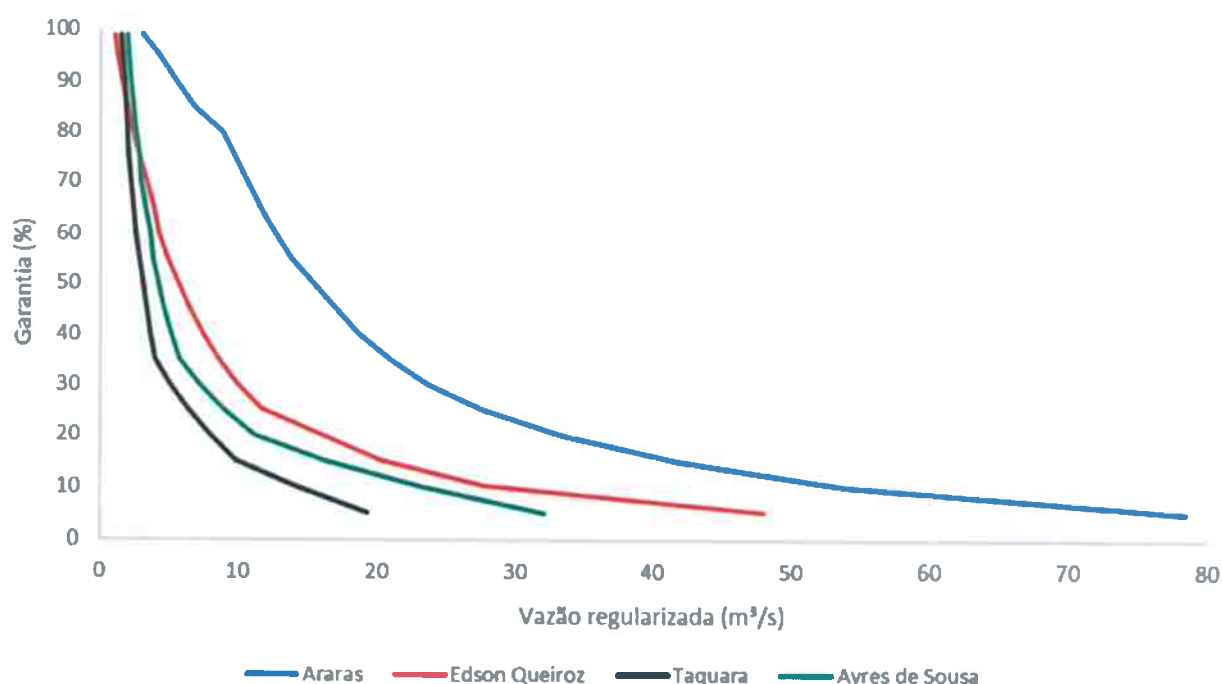
- Evaporação média mensal: Seguindo o exemplo dos “Estudos de regionalização de parâmetros de modelo hidrológico chuva-vazão, para as bacias totais e incrementais dos reservatórios monitorados pela COGERH” (UFC & FCPC, 2013), realizados pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura (FCPC) em convênio com a COGERH, e do relatório de segurança hídrica quantitativa das bacias Metropolitanas, da bacia do Acaraú e da sub-bacia do Salgado (NIPPON KOEI LAC, 2017), foram utilizados os dados de Evapotranspiração Potencial mensal (ETP) fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O Anexo III detalha os dados de ETP utilizados no presente parecer técnico;
- Série de vazões afluentes aos reservatórios: As vazões afluentes aos quatro reservatórios foram medidas pela COGERH, não sendo, portanto, estimadas através de modelo chuva-vazão, como o Soil Moisture Accounting Procedure (SMAP), por exemplo. O Anexo IV detalha as vazões afluentes aos reservatórios estudados.

A Tabela 09 apresenta as vazões regularizadas dos açudes Araras, Edson Queiroz, Taquara e Ayres de Sousa, para as garantias desde 60% até 99%, geradas no SIGA conforme os dados comentados acima. A Figura 03, por sua vez, expõe a curva de regularização em forma gráfica.

Tabela 09 – Garantia e vazões regularizadas dos reservatórios analisados

g (%)	VAZÃO REGULARIZADA (m³/s)			
	Araras	Edson Queiroz	Taquara	Ayres de Sousa
60	12,694	4,284	2,586	3,615
65	11,575	3,918	2,377	3,302
70	10,626	3,324	2,172	2,946
75	9,748	2,856	2,062	2,792
80	8,849	2,371	1,970	2,555
85	6,849	1,948	1,845	2,372
90	5,460	1,573	1,731	2,239
95	4,225	1,241	1,586	2,061
99	3,101	1,037	1,483	1,899

Figura 03 – Curvas de regularização por reservatório



Algumas observações podem ser feitas a partir destas vazões:

- Cabe lembrar que estas vazões foram obtidas a partir dos dados da Tabela 01, sendo o volume inicial de cada reservatório aquele que consta na referida tabela;
- As vazões regularizadas para uma garantia de 90% ( $Q_{90}$ ) dos quatro reservatórios deram próximas àquelas expostas no Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (COGERH, 2010c, p. 29), que foram 6,14 m³/s (Araras), 2,44 m³/s (Edson Queiroz), 3,83 m³/s (Taquara) e 1,50 m³/s (Ayres de Sousa), ainda que, em sua maioria, tenham sido menores que essas últimas;
- O “Relatório de avaliação da segurança hídrica: aspectos quantitativos”, do “Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-Bacia do Salgado, fornece o  $Q_{90}$  e o  $Q_{99}$  dos reservatórios Araras e Taquara. São eles (NIPPON KOEI LAC, 2017, p. 50):  $Q_{90} = 11,749$  m³/s e  $Q_{99} = 7,654$  m³/s (Araras);  $Q_{90} = 1,680$  m³/s e  $Q_{99} = 0,894$  m³/s (Taquara). Enquanto que o  $Q_{90}$  do Taquara é próxima àquela calculada (Tabela 09), os valores do  $Q_{90}$  e  $Q_{99}$  do Araras foram bem maiores que aqueles calculados. Isto pode ser explicado pelo fato que as vazões afluentes utilizadas naquele relatório foram calculadas pelo modelo chuva-vazão SMAP (NIPPON KOEI LAC, 2017), diferentemente das vazões utilizadas neste parecer;
- Seguindo o exemplo do Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (COGERH, 2015c, p. 29), que define a oferta de água superficial atual como o

somatório da  $Q_{90}$  dos reservatórios por ele considerados, se tem que a oferta de água considerando todos reservatórios analisados neste parecer é de 11,00 m<sup>3</sup>/s.

## 6. BALANÇO OFERTA X DEMANDA

Conforme já dito anteriormente, temos quatro cenários: atual, sem o Projeto Santa Quitéria (cenário 01); atual, com o Projeto Santa Quitéria (cenário 02); para um horizonte de 30 anos, sem o Projeto Santa Quitéria (cenário 03); para um horizonte de 30 anos, com o Projeto Santa Quitéria (cenário 04). Reitera-se que em nenhum destes cenários foi considerada a construção dos açudes Pedregulho e Poço Comprido. Seguindo ainda o exemplo de COGERH (2010c, p. 56), teremos os balanços hídricos expostos nas Tabelas 10 a 13 abaixo:

Tabela 10 – Balanço hídrico para o cenário 01

CENÁRIO 01			
Açudes	OFERTA (m <sup>3</sup> /s)	DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
Araras	5,46	2,43	3,03
Edson Queiroz	1,57	0,35	1,23
Taquara	1,73	0,06	1,67
Ayres de Sousa	2,24	0,66	1,58
Total	11,00	3,49	7,51

Tabela 11 – Balanço hídrico para o cenário 02

CENÁRIO 02			
Açudes	OFERTA (m <sup>3</sup> /s)	DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
Araras	5,46	2,43	3,03
Edson Queiroz	1,57	0,65	0,92
Taquara	1,73	0,06	1,67
Ayres de Sousa	2,24	0,66	1,58
Total	11,00	3,80	7,20

Tabela 12 – Balanço hídrico para o cenário 03

CENÁRIO 03			
Açudes	OFERTA (m <sup>3</sup> /s)	DEMANDA (m <sup>3</sup> /s)	Balanço Hídrico (m <sup>3</sup> /s)
Araras	5,46	3,41	2,05
Edson Queiroz	1,57	1,11	0,46
Taquara	1,73	0,33	1,41
Ayres de Sousa	2,24	1,51	0,73
Total	11,00	6,36	4,65

Tabela 13 – Balanço hídrico para o cenário 04

CENÁRIO 04			
Açudes	OFERTA (m³/s)	DEMANDA (m³/s)	Balanço Hídrico (m³/s)
Araras	5,46	3,41	2,05
Edson Queiroz	1,57	1,42	0,16
Taquara	1,73	0,33	1,41
Ayres de Sousa	2,24	1,51	0,73
Total	11,00	6,66	4,34

Da mesma forma que para as vazões regularizadas, cabem fazer as seguintes observações:

- Reitera-se que todos os balanços hídricos dos cenários acima foram calculados considerando o  $Q_{90}$  de cada reservatório. Como já dito anteriormente, as demandas da Tabela 02, conforme informado pela gerência responsável, são para um nível de garantia de 90%. Em vista disso, se vê que todos os cenários apresentam balanço hídrico positivo: as demandas com 90% de garantia são atendidas tanto quanto a demanda com 99% de garantia do Projeto Santa Quitéria;
- Caso fossem utilizados os valores de  $Q_{90}$  do relatório COGERH (2010c, p. 29), os balanços hídricos, para o cenário 04, seriam positivos, com exceção para o Ayres de Sousa. Em relação ao Edson Queiroz, o balanço hídrico daria 1,02 m³/s;
- Caso fossem utilizados os valores de  $Q_{90}$  do “Relatório de avaliação da segurança hídrica: aspectos quantitativos” (NIPPON KOEI LAC, 2017) para os reservatórios Araras e Taquara, o balanço hídrico daria 8,34 m³/s e 1,35 m³/s, respectivamente;
- No cenário 02, ainda que se utilizasse o  $Q_{99}$  (1,037 m³/s) do Edson Queiroz para o balanço hídrico, o resultado deste balanço seria de 0,390 m³/s;
- As vazões regularizadas com garantia de 99% são geralmente adotadas para fins de abastecimento humano e industrial (NIPPON KOEI LAC, 2017, p. 46). Neste caso, para o cenário 04, ao realizar o balanço hídrico, considerando o  $Q_{99}$  (1,037 m³/s) do Edson Queiroz, encontra-se o valor de -0,38 m³/s;
- Os volumes mínimos considerados nos reservatórios foram seus respectivos volumes mortos. Para o caso de considerar o volume mínimo do Edson Queiroz, por exemplo, igual a zero, sua  $Q_{99}$  passa a ser 1,311 m³/s. Ainda assim, o balanço hídrico para o cenário 04 seria -0,11 m³/s;
- É verdade que foram considerados alguns dados que superestimaram a demanda projetada, seja a taxa de 2% a.a. de crescimento geométrico da população rural, sejam os valores de demanda de irrigação privada dos açudes Edson Queiroz e Ayres de Sousa (COGERH, 2010c), já anteriormente descritos. Este fato, contudo, permite uma

análise mais crítica em relação ao balanço da oferta e demanda dos reservatórios analisados. Vale lembrar que o relatório de COGERH (2015, p. 29) havia projetado uma demanda de 1,76 m<sup>3</sup>/s para o Edson Queiroz, enquanto que o atual parecer projeta uma demanda de 1,42 m<sup>3</sup>/s (a explicação dessa diferença já foi detalhada anteriormente).

## 7. CONCLUSÃO

Visto que todos os cenários contemplados, considerando a oferta hídrica a partir da Q<sub>90</sub> dos reservatórios analisados (COGERH, 2010c), deram um balanço hídrico positivo (sendo atendidas as demandas dos reservatórios com garantia de 90% e a do Projeto Santa Quitéria, com garantia de 99%), é possível dizer que há oferta hídrica para 90% de garantia mensal (falhas no fornecimento de água em até 10% do tempo). Mesmo que para a Q<sub>99</sub> (1,037 m<sup>3</sup>/s) do Edson Queiroz a demanda futura (1,42 m<sup>3</sup>/s), considerando o Projeto Santa Quitéria, não seja atendida, a Outorga de Direito de Uso N° 1099/2015 concedida faz referência a garantia de 90%, já comentada. Dessa forma, é “possível afirmar que o atendimento às regiões tem boas perspectivas, mormente após a construção dos açudes Pedregulho e Poço Comprido” (COGERH, 2015, p. 38), ambos não considerados nos cenários analisados.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCADIS LOGOS; CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA. **RIMA: Relatório de Impacto Ambiental Projeto Santa Quitéria – CE.** Santa Quitéria: [S.I.], 2014, 88 p.
- CAGECE. **Normas técnicas para Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Cagece.** Fortaleza: [S.I.], 2010, 584 p. Versão 02.
- CEARÁ. **Portal Hidrológico do Ceará.** 2017. Disponível em: <<http://www.hidro.ce.gov.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.
- COGERH. **Plano de gerenciamento das águas da Bacia do Acaraú: Fase 01: Estudos Básicos e Diagnóstico.** Edição Definitiva. Fortaleza: [S.I.], 2010a, 553 p. Relatório Final.
- COGERH. **Plano de gerenciamento das águas da Bacia do Acaraú: Síntese do relatório final.** Edição Definitiva. Fortaleza: [S.I.], 2010b, 117 p.
- COGERH. **Plano de gerenciamento das águas da Bacia do Acaraú: Fase 02: Planejamento.** Edição Definitiva. Fortaleza: [S.I.], 2010c, 234 p. Relatório Final.
- COGERH. **Estudos de garantia de atendimento à demanda futura na bacia do Acaraú, contemplando a influência do Projeto Santa Quitéria.** Fortaleza: [S.I.], 2015, 51 p.
- FUNCEME. **Manual do SIGA.** Fortaleza: [S.I.], 2015, 158 p.
- FUNCEME. **Calendário das chuvas no Estado do Ceará.** 2017. Disponível em:

<<http://funceme.br/app/calendaria/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

IBGE. **Sinopse preliminar do censo demográfico – 1991**. Rio de Janeiro: [S.I.], 1991. 108 p. Número 09 Ceará. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS - RJ/CD1991/CD\\_1991\\_sinopse\\_preliminar\\_CE.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS-RJ/CD1991/CD_1991_sinopse_preliminar_CE.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2017.

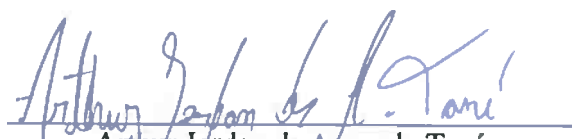
IPECE. **Perfil das regiões de planejamento: Sertão dos Crateús – 2016**. Fortaleza: [S.I.], 2016. 24 p. Disponível em: <[http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil\\_regional/2016/Perfil\\_Regional\\_Sertao\\_dos\\_Crateus\\_2016.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/perfil_regional/2016/Perfil_Regional_Sertao_dos_Crateus_2016.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2017.

NIPPON KOEI LAC. **Relatório de avaliação de segurança hídrica: Aspectos quantitativos**. São Paulo: [S.I.], 2017, 193 p. Plano de Segurança Hídrica das Bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub-Bacia do Salgado.

PLANERH. **Consolidação da política e dos programas de recursos hídricos do Estado do Ceará: Atualização do plano estadual de recursos hídricos**. Fortaleza: [S.I.], 2005. Diagnóstico, Planejamento e Formulação de Programas.

UFC; FCPC. **Estudos de regionalização de parâmetros de modelo hidrológico chuva-vazão, para as bacias totais e incrementais dos reservatórios monitorados pela COGERH: 1.1.10 Regionalização dos parâmetros do modelo hidrológico chuva-vazão para as bacias totais e incrementais dos reservatórios do Estado do Ceará**. Fortaleza: [S.I.], 2013, 24 p.

Fortaleza, 13 de dezembro de 2017,

  
Arthur Jordan de Azevedo Toné  
Gerência de Estudos e Projetos

  
Zulene Almada Teixeira  
Gerência de Estudos e Projetos

**ANEXO I - ATA DA 16ª REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DO COMITÊ DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ**

1                   **ATA DA 16ª REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DO COMITÊ DA BACIA**  
2                   **HIDROGRÁFICA DO ACARAÚ**



3  
4  
5  
6 Aos nove de julho de dois mil e quinze, aconteceu a 16ª Reunião Extraordinária do Comitê de  
7 Bacia Hidrográfica do Acaraú - CBH Acaraú, no auditório do Sistema Integrado de  
8 Abastecimento Rural – SISAR, localizado na rua do Escambo, S/N, Dom Expedito, Sobral –  
9 CE. Estavam presentes os seguintes membros do Comitê: Márcia Soares Caldas – SRH,  
10 Ulisses Costa de Oliveira e Francisco Frank Soares – SEMACE, Francisco Jader de  
11 Albuquerque – EMATERCE, Geraldo Gurgel Júnior (titular) e Joaquim Ferreira dos Reis  
12 (suplente) – DNOCS, Raimundo Nonato Teles de Menezes – SDA, Hosana Maria Veras e Maria  
13 Fernanda de Araújo - Prefeitura Municipal de Acaraú, Raimundo Gomes Filho - Prefeitura  
14 Municipal de Varjota, Luiza Lúcia da Silva Barreto e Wilson Angelim – Prefeitura Municipal de  
15 Sobral, Rozeângela Mesquita Martins e Maria das Graças Camelo de Mesquita – Câmara  
16 Municipal de Tamboril, Antônio Ademar Alencar e Antônia Glauco Osterno Rios – Câmara  
17 Municipal de Marco, Joanderson de Mesquita Sousa – STTR de Varjota, Maria Iolanda de Melo  
18 – STTR de Massapê, Maria do Socorro Martins Farias – CACTUS, Antônio dos Santos Oliveira  
19 Lima – Federação das Associações Comunitárias de Cruz, Ernane Cortez Lima- Universidade  
20 Estadual Vale do Acaraú, Expedito José de Paula Torres – Instituto Carnaúba, Francisco das  
21 Chagas – representando o IFCE, João Marcelo de Andrade Alves – CASA, João Batista do  
22 Espírito Santo Justo – Associação Santanense de Promoção Social, José Lopes de França –  
23 Associação Comunitária de Malhada dos Bois – Sociedade Civil, Raimundo Pereira Neto  
24 (titular), Francisco Cícero Caxias e Alberto Rodrigues Martins – COIF, José Odilon Brum e  
25 Francisco Teixeira Rodrigues – DIPA, N Camila Germânia Félix da Silva (titular) e Rosa de  
26 Lourdes Carneiro de Paula (suplente) – Votorantim, Francisco de Assis Macêdo – Associação  
27 Comunitária de Tapuio, Francisco de Assis Moreira – Associação Comunitária dos  
28 Trabalhadores Rurais de Meia Mata e Gado Bravo, Adauto Eleotério Araújo – Associação  
29 Comunitária do Distrito de Arariús, Antônio Gentil de Medeiros – Associação das Localidades  
30 de Batoque, Flores e Curtume, Cristina Teles do Nascimento e José Ivan Vasconcelos –  
31 Associação Comunitária de Jenipapeiro, Carlos Montiny Nogueira Isaías Filho – CAGECE,  
32 Silvestre Gomes Coelho Neto e José Ealber Macedo Lima SAAE -Sobral. E demais presentes  
33 conforme lista de presença. Da Cogeh em Sobral estiveram presentes: a Gerente de Gestão  
34 Participativa – Clara de Assis Sales, a técnica Patrícia Vasconcelos, Adriana Kamyly P. P.  
35 Guarani, Lucivânia Figueirêdo, Bartolomeu Almeida - Gerente das Bacias do Acaraú e Coreau;  
36 da sede da Companhia o Gianni Lima – Assessor da Presidência da Cogeh, Bruno Rebouças  
37 – Assessor da Diretoria de Operações da Cogeh e Mateus Perdigão da Gerência de Gestão  
38 dos Recursos Hídricos, e também os técnicos Pedro Florindo e Helder Lucena da Cogeh em  
39 Crateús, bem como o Gerente Regional de Crateús Francisco Rodrigues P. dos S. Júnior.  
40 Como convidados estiveram também presentes Marina de Sena Alves- CASA, Francisco Régis  
41 da Silveira – Prefeitura Municipal de Marco, Wanderley Marques de Sousa – CBH Sertão do  
42 Crateús, Francisco Fernando de Amorim Silva – CAGECE Crateús, Evaristo Sales – Prefeitura  
43 Municipal de Reriutaba, Carlos Augusto Freitas Silva – DIBAU, Antônio Cícero Soares Braga –  
44 DIPAN, Valdivino Pereira Paiva – Associação Comunitária de Angicos, Cícero Bonfim Ribeiro –  
45 CACTUS. A reunião foi aberta com a palavra do Gerente Regional da COGERH, Manuel  
46 Bartolomeu Gomes de Almeida e agradeceu a presença de todos, destacou o processo de  
47 renovação do CBH-Acaraú e da importância da gestão participativa das águas. Em seguida, a  
48 representante da Secretaria dos Recursos Hídricos, Márcia Caldas, parabenizou os novos  
49 membros do CBH-Acaraú, falou estar representando o Secretários do Recursos Hídricos e deu  
50 a posse aos membros, entregando a cada um deles o certificado de membro do CBH-Acaraú  
51 para o mandato 2015 – 2019. Em seguida, iniciou-se o trabalho de apresentação da situação  
52 dos açudes da Bacia do Acaraú para a definição dos parâmetros de mínimo e máximo de  
53 vazão a serem levadas para as reuniões de alocação de água. Inicou sua fala tratando da  
54 escassez vivida nos últimos anos, na perspectiva de um próximo ano de seca e na

55 necessidade de resguardar, trabalhando com a possibilidade de aporte zero no ano de 2016.  
56 Mostrou que a bacia do Acaraú encontra-se com 13,2% de sua capacidade, considerado crítica  
57 a sua situação. Demonstrou ainda que a bacia não teve recarga, iniciando o período pós  
58 estação chuvosa com o mesmo percentual que iniciou o ano, e em condição pior que o mesmo  
59 período do ano passado e que, portanto, isso sugere bastante cautela. Com o gráfico de  
60 variação volumétrica na bacia, revelou que a região só perdeu água nos últimos anos, não  
61 possuindo recargas significativas. Que o aporte médio total da bacia é de 738.606,810 m<sup>3</sup> e  
62 que em 2016 foi de 71,943,689 m<sup>3</sup> (menos de 10% da média). E que por isso encontram-se no  
63 estágio de muito crítico os açudes da Bacia: Farias de Souza, Bonito, Carmina, Jatobá II,  
64 Carão e Araras; enquanto encontram-se críticos o Forquilha, Taquara, Arrebita e Edson  
65 Queiroz, e em alerta o Ayres de Sousa e Sobral. E iniciou a definição da operação do Vale do  
66 Acaraú, compreendendo o açude Araras, Edson Queiroz, Taquara e Ayres de Souza, ficando já  
67 definida, por completa nessa reunião, a vazão do Araras. Mostrou que o aporte médio do  
68 açude é de 357.937.868 m<sup>3</sup> e que em 2015 foi de apenas 26.511.383 m<sup>3</sup>, já no Edson  
69 Queiroz o aporte médio é de 64.382.538 m<sup>3</sup>, sendo em 2016 de 4.054.237 m<sup>3</sup>, e o  
70 mesmo impacto foi observado no Ayres de Souza, quando se esperava um aporte de  
71 127.200.790 m<sup>3</sup> e se teve apenas 8.813.152 m<sup>3</sup> e do Taquara que tem uma média de  
72 59.275.057 m<sup>3</sup> e só obteve 9.173.27 m<sup>3</sup>. De posse destes dados, apresentou o  
73 histórico de vazões operadas no açudes, que segundo a técnica causou o impacto na  
74 reserva hídrica, por somar aos usos existentes com suas demandas crescentes e uma  
75 diminuição da oferta. Patrícia informa que o volume do açude Araras apresentado no  
76 site não é correto, posto que foi feita batimetria que define seu volume real. E destaca  
77 a realização de uma adutora emergencial construída em parceria da COGERH,  
78 Prefeitura e SAAE de Sobral. Bartolomeu Almeida explicou que o açude Araras foi  
79 fechado no dia 20 de março e que assim o rio ficou sem perenização e que assim o  
80 abastecimento humano de Sobral e de algumas outras localidades, como Forquilha  
81 estavam sendo atendidos ainda por reflexo das águas provenientes das chuvas.  
82 Contudo a população de Sobral, em parte ficaria sem atendimento, precisando assim  
83 de uma adutora que ligasse a ETA do Sumaré que a Dom Expedito. A COGERH que  
84 inicialmente tinha se comprometido apenas com o projeto, o fez e dividiu outras  
85 responsabilidades. Que nada de hoje, teria 11 dias do início da obra e que nessa  
86 mesma data estava encerrando, pela manhã, as atividades da responsabilidade da  
87 COGERH ( a tubulação, motor, transporte desses, instalação, parte da mão-de-obra  
88 utilizada). Hoje foi concluída a colocação das descargas e ventosas e que inicialmente  
89 se teve problema de embargo com o DNIT, que foi solucionado, com a articulação da  
90 Prefeitura de Sobral e que o Dr. Silvestre, do SAAE já informou que no sábado já será  
91 testada a nova adutora. E diz que se não fosse construída a adutora de modo  
92 emergencial, poderia ser preciso dar "pulsos" de água no Araras e que isso teria um  
93 impacto bastante preocupante acerca da quantidade de água do reservatório. Que até  
94 agora Sobral estava sendo abastecido devido a afluência de água do Jaibaras,  
95 somado ao impacto das chuvas, permitindo ainda a captação a partir do Dom Expedito.  
96 A extensão da adutora é 1600 m, da ETA do rio Jaibaras para a ETA do Sumaré, com  
97 um diâmetro de 300 mm, vai se deixar de captar água do rio Acaraú para se captar  
98 água unicamente do Jaibaras, ou seja, contribuição do sistema Taquara-Jaibaras.

99 Quando perguntado sobre o orçamento da obra, Bartolomeu disse que o valor foi  
100 menor que o inicialmente orçado, pois a adutora foi aproveitada de Tauá. Em seguida,  
101 foi apresentado o traçado da adutora, passando ao lado da ponte. Que agora estão  
102 com ações de monitoramento na saída d'água do Jaibaras, através de régua na  
103 captação do Sumaré e do Dom Expedito, de forma a controlar o nível do rio para o  
104 atendimento da cidade. Que tem se mantendo chovendo e que alguns momentos que  
105 a bomba para de bombear e que isso eleva um pouco o nível do rio, estendendo a

106 possibilidade de abastecimento por lá. E que caso fosse preciso o pulso, seria feita  
107 uma liberação de 3500 l/seg, com risco dessa água não chegar, devido aos  
108 barramentos e irrigações que existem no trecho e, com tudo isso, e as limitações da  
109 empresa, não há como garantir eficiência. Seriam efetivados 2 pulsos (10 dias em julho  
110 e 10 em agosto), o que repercutiria no abastecimento dos municípios de montante e na  
111 segurança hídrica da região. Bartolomeu diz que foi feito ofício pontuando a  
112 responsabilidade da COGERH, que assumiu além do projeto, toda a infra-estrutura,  
113 parte do pessoal e equipamentos. O SAAE entrou com parte da equipe e com  
114 materiais necessários. E pede-se que todos se preparem para um racionamento  
115 durante esse ano. Explicou que a adutora não teve envelopamento e que torce para  
116 que não haja nenhum problema estrutural, pois não se tem previsão de quando se terá  
117 água. Em seguida, Patrícia Frota apresentou o simulado do açudes, definido na  
118 última reunião do CBH. O Araras com 500 l/seg, já está fechado, sendo apenas  
119 atendida atualmente a demanda de água para abastecimento humano na montante e  
120 50% do DIPAN. O Edson Queiroz também uma vazão de 500 l/seg que tinha sido  
121 deliberado, não se conseguiu atender devidamente todas as comunidades de jusante.  
122 Já o açude Taquara, com uma vazão de 300 l/seg, sendo 60 l/seg para atender Graça,  
123 Pacujá e Mucambo e 240 l/seg de aporte para o Jaibaras. São 8 km entre os dois  
124 açudes, e não existe ainda um cálculo de possíveis perdas no trecho, mas por ser  
125 curto, compreende-se que não se deve ter grande perda. Já o Açude Ayres de Souza  
126 tem uma vazão de 700 l/seg para atender a demanda de jusante para abastecimento  
127 humano. O canal está fechado e há possibilidade de atender além de Sobral, também  
128 Forquilha. Informou-se que quanto ao Araras, seu volume foi diminuído em 13 de  
129 fevereiro e depois fechado em 20 de abril. Que fez-se abertura de 50 l/seg para as  
130 comunidades que estão logo após a tomada água, durante dois meses, de acordo com  
131 o que foi deliberado em uma reunião do CBH, e que depois o açude foi fechado. Em  
132 relação a operação para o segundo semestre, o que se está programando é prioridade  
133 ao abastecimento, considerando aporte zero para o ano de 2016, de forma a prever  
134 até quanto tempo os açudes suportam o atendimento da demanda, trabalhando em  
135 cima das piores condições. Com esses dados, Patrícia apresentou três propostas de  
136 simulação de esvaziamento, considerando vazão de 350 l/seg (abastecimento humano  
137 de montante – AMR de Crateús, Varjota, Hidrolândia, Reriutaba, Ipú e Pires Ferreira),  
138 em que o açude chegaria em 01 de fevereiro de 2016 com 36.477.332 m<sup>3</sup>, com 520  
139 l/seg (abastecimento humano de montante – AMR de Crateús, Varjota, Hidrolândia,  
140 Reriutaba, Ipú e Pires Ferreira e atendimento do DIPAN com 50% de restrição) em  
141 que o açude chegaria em 01 de fevereiro de 2016 com 33.836.966 m<sup>3</sup> e de 588 l/seg  
142 (abastecimento humano de montante – AMR de Crateús, Varjota, Hidrolândia,  
143 Reriutaba, Ipú e Pires Ferreira e atendimento do DIPAN com 30% de restrição).  
144 Patrícia diz que com as vazões de 520 l/seg – chegando o açude ao volume morto em  
145 dezembro de 2016 ou de 588 l/seg, chegando o açude no volume morto em novembro  
146 de 2016. Apresentados os cenários, abriu-se as discussões. O Sr. Gomes, da  
147 Prefeitura de Varjota fala do não atendimento dos ribeirinhos de Varjota a Macaraú, fala  
148 da quantidade de pessoas que precisam de água para beber e para dar aos animais.  
149 Joanderson do STR de Varjota diz que também é consumo humano e que precisa ser  
150 considerado e reforça as palavras do Sr. Gomes. Patrícia fala da preocupação em se  
151 liberar, pois não há como garantir o abastecimento das pessoas, mesmo liberando,  
152 pois não há condições de se ter uma fiscalização permanente no trecho do rio e que as  
153 pessoas além de barrar, captam para irrigação, o que nesse período, mesmo aqueles  
154 que tenham outorga, não podem mais captar, em virtude do momento de escassez, em  
155 que a prioridade por lei é o abastecimento humano e a dessedentação animal, e a

156 outorga é um documento revogável a qualquer tempo, em virtude das condições de  
157 escassez, é uma autorização precária, que pode ser retirada a qualquer tempo. O Sr.  
158 Cícero Caxias pergunta o que está se pensando para o Forquilha, quais as alternativas  
159 e diz que os animais do perímetro também estão passando sede e que faz um apelo.  
160 Bartolomeu falou, em relação ao Forquilha, que a ideia é usar a água do açude  
161 Forquilha, fazendo uma diluição dessa água, que já foram feitos exames laboratoriais  
162 que revelam a possibilidade de usar a água. E que quanto aos animais, o Perímetro  
163 tem buscar apoio através de poços. O Dr. Geraldo Gurgel, DNOCS, pede que seja feita  
164 uma nova proposta com uma liberação de 50 l/seg para as comunidade até o Transval,  
165 pois nas proximidades de Varjota possuem cerca de 500 famílias, com pequenas  
166 fazendas, criando ovelha, gado, galinha e que os bichos ou irão morrer ou vão vender  
167 de graça. Pergunta se essa população não terá água. Que tem gente irrigando e que  
168 isso pode se vetar e fazer um documento ao Promotor de Varjota para que se retire as  
169 barragens e se pare qualquer tipo de atividade. Diz saber que 3 pessoas "rasgaram"  
170 um barragem na região e a água passou livre, até o Transval. E pede que se aprove,  
171 mesmo que se diminua para 40 l/seg, pois é uma vazão ecológica, social, legal. É a  
172 liberação que dá vida. O Brum do DIPAN diz acreditar que é preciso ter uma vazão  
173 mínima, que é o mesmo sentido do perímetro, onde se tem várias famílias, e que é  
174 uma questão de necessidade, de sobrevivência no lugar. Que não adianta de nada  
175 fechar o açude para o sol levar a água e que esse volume não altera muito e que é  
176 extremamente necessário. O Sr. Adauto da Prefeitura Municipal de Cariré fala que os  
177 produtores de banana do município estão também prejudicados com a seca, pois não  
178 tem mais água no rio e que se fizerem cacimbas no leito do rio, vai se impedir o fluxo  
179 normal da água, que é preciso deixar a água que tiver, livre. Mas que é preciso pelo  
180 menos de poço para manter a produção. E que estão cavando cacimbas, mas  
181 questiona, quando não mais tiver água. Bartolomeu Almeida fala da necessidades  
182 desses usuários se regularizarem, nesse momento de escassez a autorização ou não  
183 da outorga não se pode afirmar. E diz que possivelmente esses produtores foram  
184 cadastrados, porém não foram regularizados. O Sr. Adauto diz que foram sim  
185 cadastrados e que vai fazer o levantamento dos poços e levar para a COGERH. O Sr.  
186 João Batista, da Associação Santanense de promoção Social diz que se deve intervir o  
187 mais breve possível junto a SOHIDRA para alocar os 6 poços de Santana do Acaraú a  
188 serem escavados, senão há o risco de se entrar em colapso, caso não seja perfurado  
189 imediatamente. Que realizará uma to de conscientização na cidade, amanhã, 8:00  
190 horas, juntamente com a Paróquia da cidade. Que será um ato público em defesa do  
191 rio Acaraú, de cunho Religioso, em virtude do estado de emergência do rio, em prol  
192 dele, do que tem vivido de degradação. Bartolomeu diz que existe uma programação  
193 para a locação dos poços no Vale, que as máquinas nesse momento estão no terreno  
194 da EMBRAPA, tratando dos poços para o abastecimento de Forquilha. Foram  
195 perfurados já dois e já devem iniciar a perfuração do terceiro. E avisa que as máquinas  
196 só sairão do Vale quando atender a demanda, principalmente da sede dos municípios.  
197 E diz que o processo é: COGERH estuda, SOHIDRA constrói e CAGECE instala.  
198 Voltando para as discussões acerca da operação do açude, Patrícia Frota afirma que  
199 uma liberação do açude demanda ações de fiscalização e que isso vai gerar uma ação  
200 grande na equipe, e que acredita que essa água não vai chegar até o trecho e vai  
201 demandar muita energia. Que inclusive fez algumas fiscalizações e foi recebida com  
202 faca, revólver, por usuários que estão fazendo captações irregulares e ou barramentos.  
203 Que liberação para atender Cariré pelo rio não seria possível, pois teria que ser  
204 liberado 400 a 500 l/seg no rio para atender uma demanda real que é de 15 l/seg. E  
205 enfatiza que a perenização do leito do rio para abastecimento humano gera

206 consequência, pois se tira um barramento e aparecem dois no outro, após a retirada  
207 deste. O representante da Câmara de Marco, Sr. Ademar Alencar, fez a proposta de  
208 588 l/seg, somando-se mais 50 l/seg, pois segundo ele o que mais se perde é pela  
209 evaporação. Patrícia enfatiza que aprovada a liberação dos 50 l, não pode garantir que  
210 essa água chegue ao ponto desejado. O representante da UVA, Ernane Cortez,  
211 questiona se não é possível uma política paralela de poços para essas comunidade.  
212 Que a liberação é algo emergencial. Márcia Caldas, da SRH diz que tem que ser o  
213 mais econômico possível, devido o quadro real que temos hoje e que todos precisam  
214 economizar. Propõe os 588 l/seg e pede que todos ponderem e pensem, pois um mês  
215 de antecipação no volume morto de uma açude é muita coisa em tempos difíceis. Dr.  
216 Geraldo diz que não está se considerando aporte em 2016 e que não se pode  
217 antecipar a falência de mais de 80 famílias e que essas pessoas não sabem fazer  
218 outra coisa. João Marcelo, da CASA, fez uma outra proposta que seria a utilização do  
219 segundo cenário, com uma restrição de 50% para a DIPAN e atendimento do  
220 abastecimento humano, mais 50 l/seg e que, junto a isso, sejam exigidas outras  
221 políticas, como a de poços e cisternas para o abastecimento humano. Clara Sales,  
222 COGERH, diz que está sendo configurada um período de EL Nino, em que a seca em  
223 2016 deverá ser pior ou igual a esse ano, por isso é preciso se discutir essa questão.  
224 Esse ano não está se conseguindo trabalhar com a segurança de abastecimento por  
225 dois anos e que o Araras é um açude estratégico para toda a região, inclusive para  
226 atender outras bacias. A única possibilidade futura, inclusive para carro-pipa. Foi feita  
227 uma votação, considerando o **primeiro cenário** de 520 l/seg (abastecimento humano  
228 de montante – AMR de Crateús, Varjota, Hidrolândia, Reritaba, Ipú e Pires Ferreira e  
229 atendimento do DIPAN com 50% de restrição) somado aos 50 l/seg de liberação e o  
230 **segundo cenário** que seria de 588 l/seg (abastecimento humano de montante – AMR  
231 de Crateús, Varjota, Hidrolândia, Reritaba, Ipú e Pires Ferreira e atendimento do  
232 DIPAN com 30% de restrição) com 50 l/seg de liberação para o rio. O primeiro cenário  
233 foi aprovado com 19 votos, contra 7 votos. Seguindo a reunião, foram apresentados os  
234 cenários para o açude Edson Queiroz, que com um vazão de 50 l/seg atenderia  
235 apenas o abastecimento humano de Santa Quitéria e não atingiria o volume morto  
236 nesse ano, chegando em fevereiro de 2016 com 30.648.500 m<sup>3</sup>; e o segundo cenário  
237 que seria de 400 l/seg que seria para o abastecimento de Santa Quitéria, Taparuaba e  
238 Logradouro, chegando o açude com 24.297.000 m<sup>3</sup>. Para essa operação para os  
239 distritos que ficam a jusante, seriam operacionalizados pulsos. E afirma que  
240 Logradouro e Taparuaba ficam perto da tomada d'água e que é fácil operacionalizar,  
241 mas que é preciso fazer retificação no trecho para atender Groaíras que é mais  
242 distante. Que através de pulsos, atende 15.000 pessoas, até chegar em Groaíras  
243 Areal. Pulsos de 1000 l/seg que dá uma vazão regularizada de 400 l/seg. Dessa forma  
244 água já está chegando em Lisieux, mas o que se pretende é que se vá no mínimo até  
245 o Panamá. Antes ia para o rio uma vazão de 900 l/seg, hoje não é possível. Foi  
246 aprovado pela plenária o intervalo de 50 – 400 l/seg para levar a alocação. Quanto ao  
247 Taquara aprovou-se uma vazão de 300 l/seg sendo 60 l/seg para atender os  
248 municípios de montante e 240 l/seg de aporte para o Jaibaras. Quanto ao açude Ayres  
249 de Sousa, que recebe aporte do Taquara, foi apresentada uma proposta de 700 l/seg  
250 para o abastecimento humano, principalmente de Sobral que tem uma demanda de  
251 500 l/seg, já que pereniza o rio. E que portanto, teria-se uma folga de 200 l/seg. O  
252 Comitê preferiu não trabalhar com tanta folga e determinou o intervalo de 500 a 600  
253 l/seg para ser levada à alocação do sistema Taquara-Jaibaras. Patrícia explicou aos  
254 presentes que essa demanda do Jaibaras é atendimento de Sobral, somado ao canal  
255 de usos múltiplos e a hipótese do Jaibaras chegar a atender Forquilha, mas Forquilha

256 não está utilizando água do açude e o canal foi fechado e que a demanda efetiva é de  
257 Sobral (Dom expedito e Sumaré de 500 l/seg). O que precisa é se verificar se há  
258 pontos de perda, e que se considere alguns distritos que captam do açude. Quanto ao  
259 Açude Farias de Souza, deverá ser utilizado apenas para o abastecimento humano,  
260 pois não há condição de operação. Para o Acaraú Mirim foi proposta as vazões de 55  
261 l/seg (atendimento de Massapê) e 100 l/seg (atendimento de Massapê e Santana do  
262 Acaraú) para abastecimento humano. Falou-se da possibilidade de se abastecer  
263 Santana do Acaraú a partir do reservatório, mas não há previsão de recursos para  
264 adutora. Se colocou a possibilidade de se aumentar 5 l/seg para a demanda de carro  
265 pipa. Com o atendimento de Massapê, o açude chega no início de fevereiro de 2016  
266 com 26,9% de sua capacidade; abastecendo também Santana do Acaraú chegaria  
267 com 24,8%. Foi aprovado o intervalo de 55 a 100 l/seg. Já o Arrebita, em Forquilha foi  
268 apresentada a proposta de 12 l/seg para o abastecimento dos distritos que é feito  
269 através do SISAR (Rasteira, Cravina, Campo Novo, Trapiá, São Lourenço, Caiçara,  
270 Viração, Massapê dos Vieiras, Várzea da Cobra). O açude com essa vazão chegaria  
271 em fevereiro com 1.394.523 m<sup>3</sup>. E a outra possibilidade seria de 57 l/seg, para atender  
272 os distritos e a sede de Forquilha, mas essa possibilidade foi desconsiderada, ficando  
273 o açude apenas com o abastecimento dos distritos, sem liberação. O açude Forquilha,  
274 apesar da polêmica acerca da qualidade de suas águas, enfatizou-se a realização de  
275 uma diluição dessa água e da efetivação de intervenções que estão permitindo o seu  
276 uso. Apresentou-se duas propostas que seriam de 45 l/seg (para atender Forquilha) e  
277 de 60 l/seg para atender Forquilha e distritos (Cacimbinha e Cajazeiras). O Sr. Cícero  
278 diz que fala do perímetro porque a necessidade de atender o gado que lá existe e diz  
279 que o SISAR não atende a essa demanda, pois a água é para abastecimento humano  
280 e pede uma alternativa. Bartolomeu diz que a solução são poços, que é preciso buscar  
281 apoio, pois qualquer liberação nesse momento gera riscos, pois será apenas  
282 abastecimento humano de montante, captação direta. As soluções hoje são para  
283 abastecimento humano. Que tem que correr atrás e que não dará para atender a  
284 indústria e nem Salgado dos Machados através do açude, pois o que ele consegue é  
285 atender a demanda de 60 l/seg, pois no fim do ano já nem terá mais água. Ficou o  
286 intervalo de 45 a 60 l/seg a ser levado para o CBH. O açude Jenipapo, foi apresentada  
287 apenas a demanda para abastecimento humano de 30 l/seg, para atender Meruoca e  
288 Alcântaras. Do Carão apenas a demanda para atender Tamboril, de 20 l/seg. Para o  
289 Carmina apenas a vazão de 12 l/seg para atender o abastecimento humano de  
290 Catunda e para São Vicente apenas a vazão de 5 l/seg para os distritos. E que o açude  
291 está com 54,8% de sua capacidade, sendo possível que o mesmo venha futuramente  
292 a atender Santana do Acaraú. Sem mais, foi dada por encerrada a reunião. Eu, Adriana  
293 Kamyllle Prado Pereira Guarani redigi esta ata.  
294

**ANEXO II – PRECIPITAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RESERVATÓRIOS**

Figura II.1 – Precipitação na bacia hidrográfica do Araras

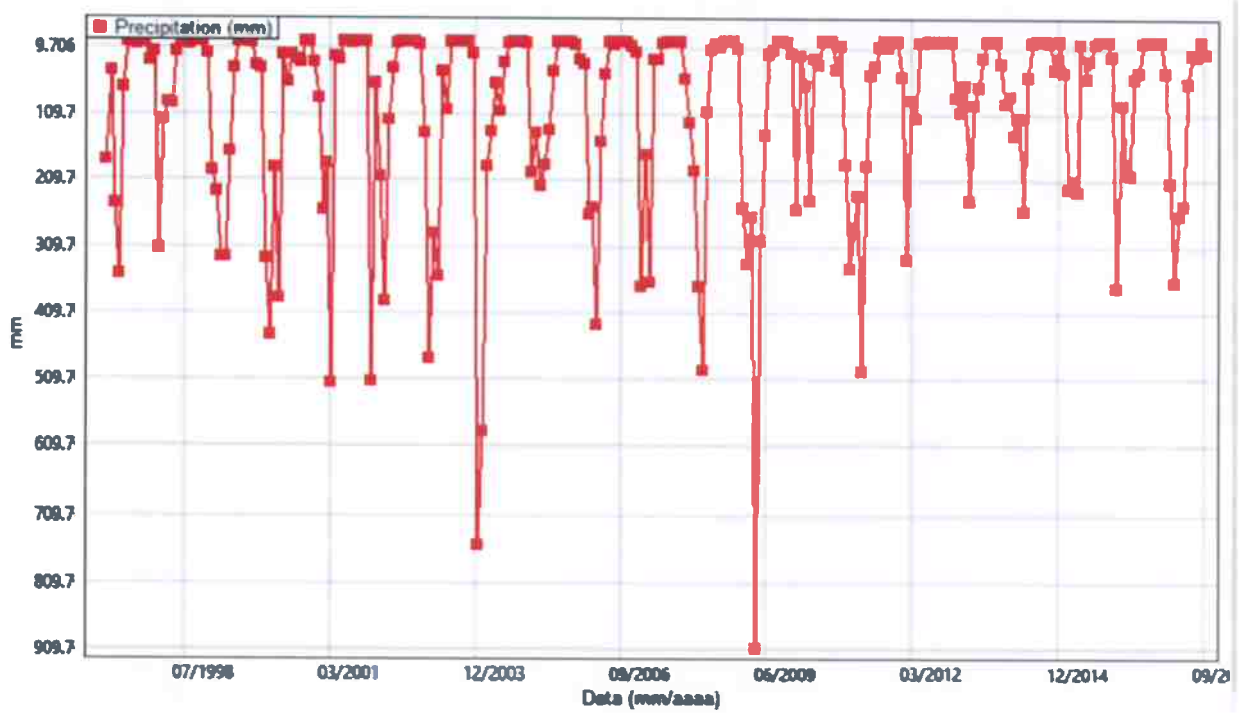


Figura II.2 – Precipitação na bacia hidrográfica do Edson Queiroz

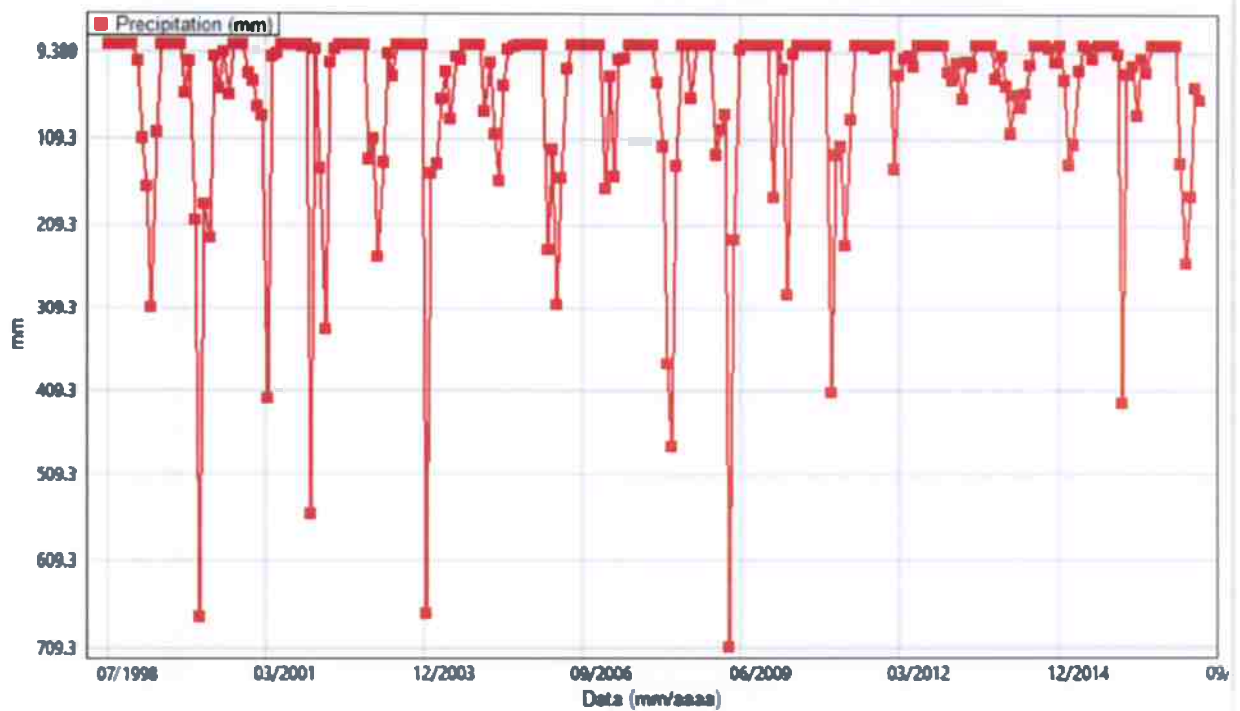


Figura II.3 – Precipitação na bacia hidrográfica do Taquara

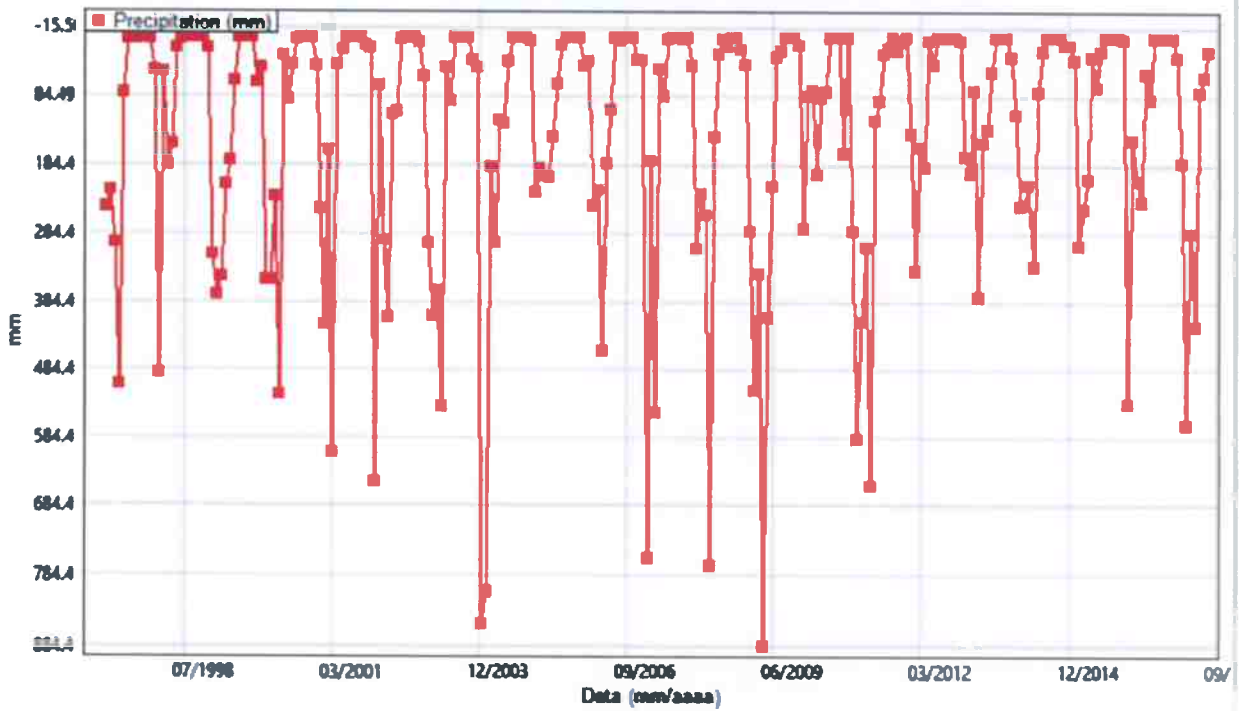
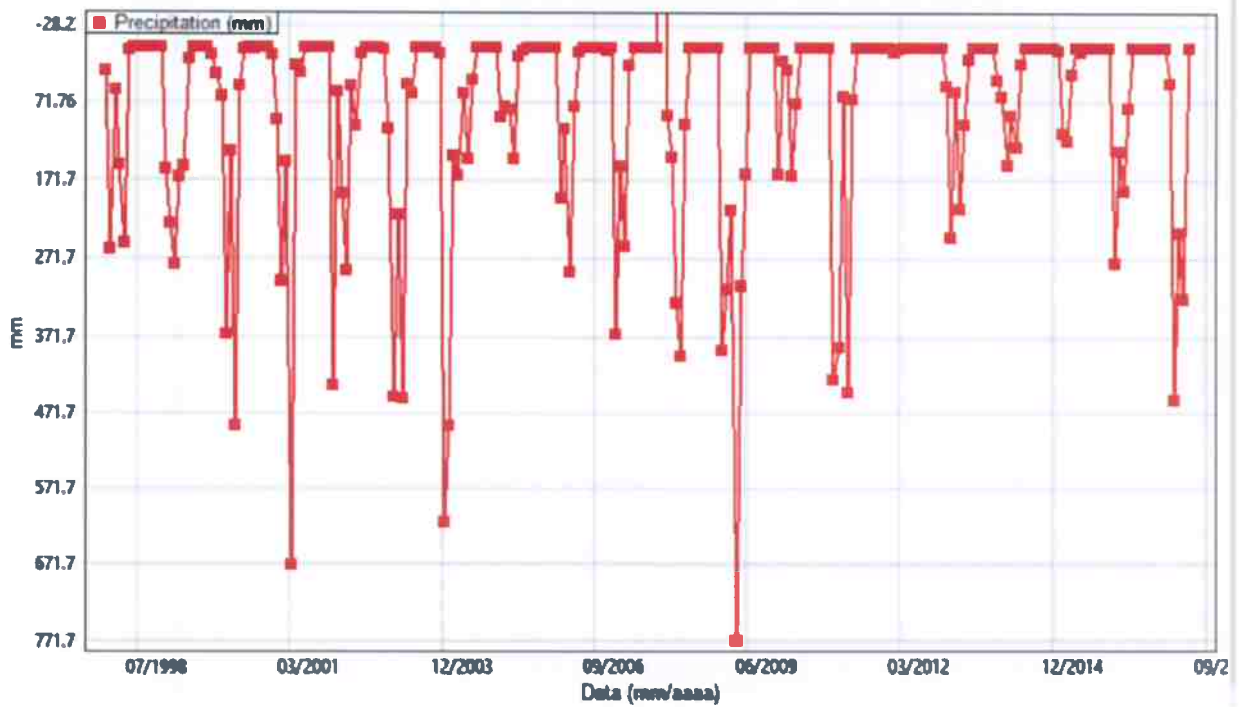
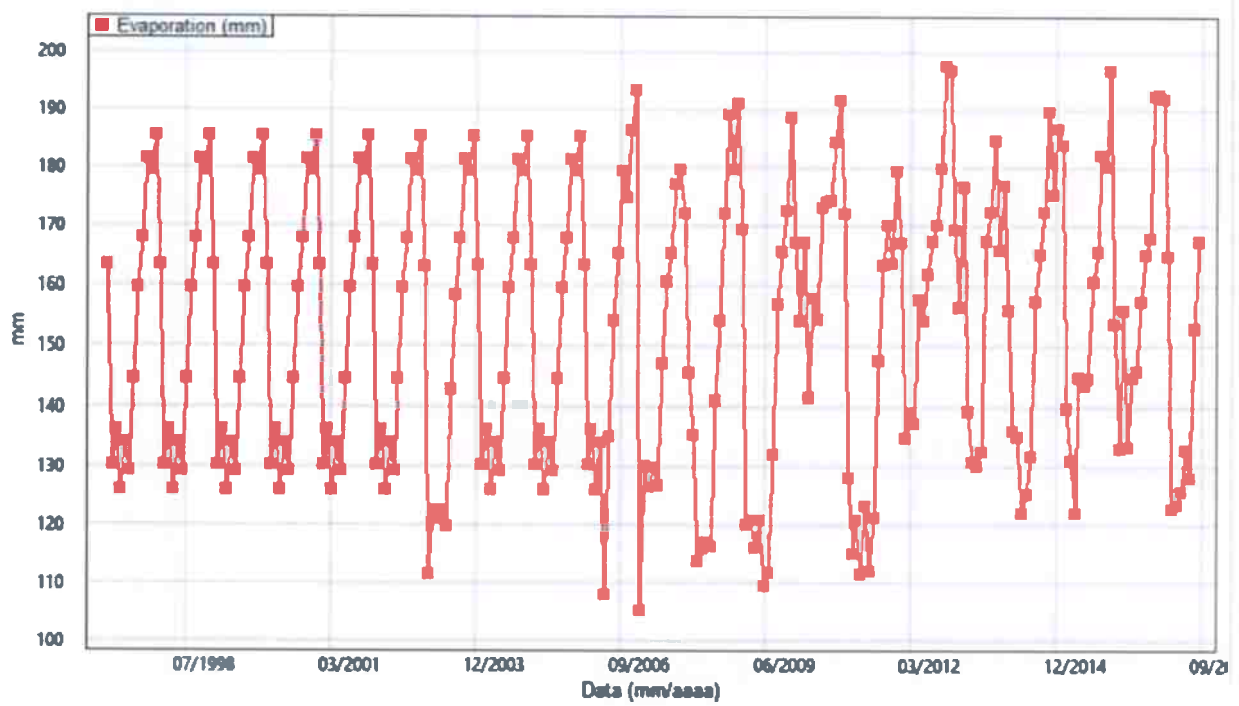


Figura II.4 – Precipitação na bacia hidrográfica do Ayres de Sousa



**ANEXO III – EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL**

Figura III.1 – Evapotranspiração Potencial para cálculo da curva de regularização dos reservatórios



**ANEXO IV – VAZÕES AFLUENTES**

Figura IV.1 – Vazões afluentes ao Araras

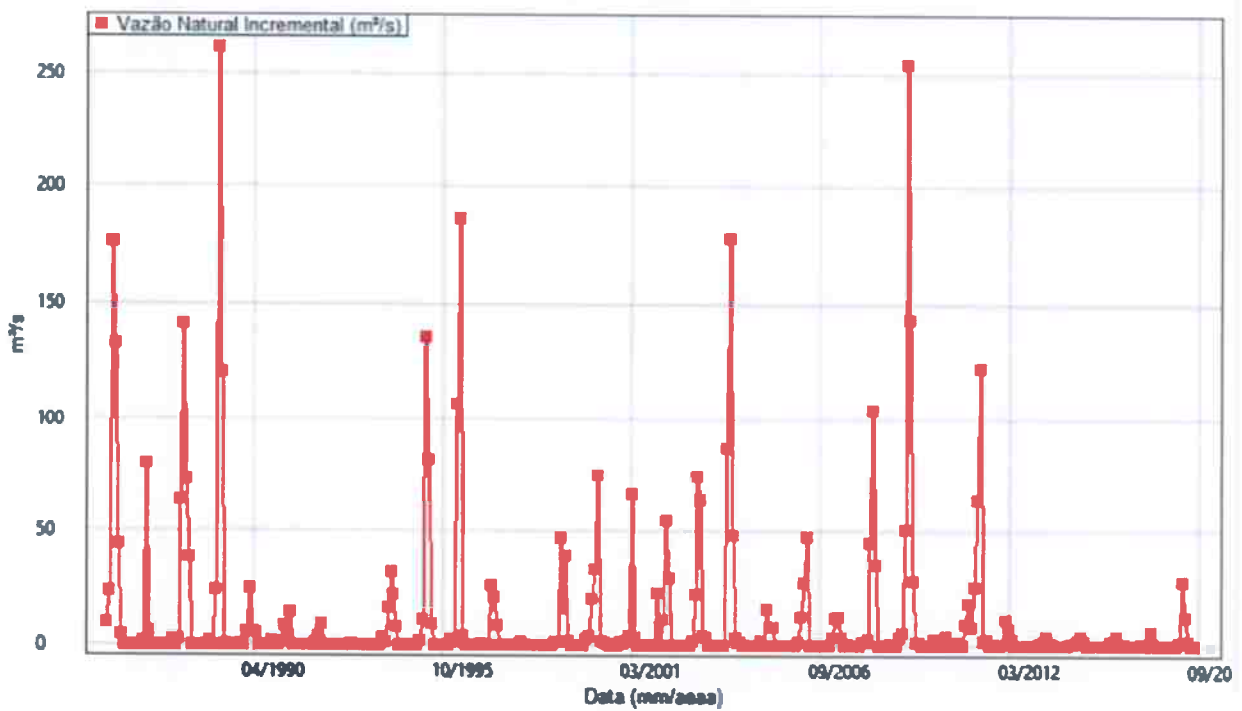


Figura IV.2 – Vazões afluentes ao Edson Queiroz

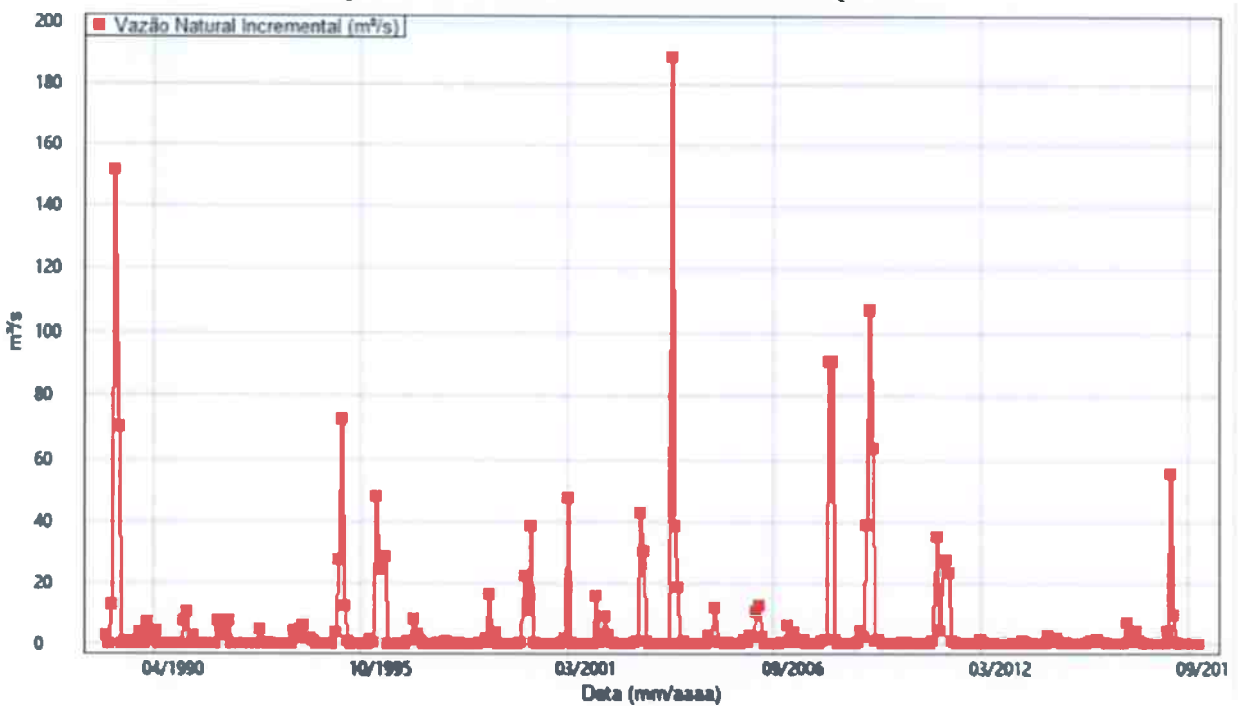


Figura IV.3 – Vazões afluentes ao Taquara (antes de 2011 estimadas por SMAP conforme NIPPON KOEI LAC (2017))

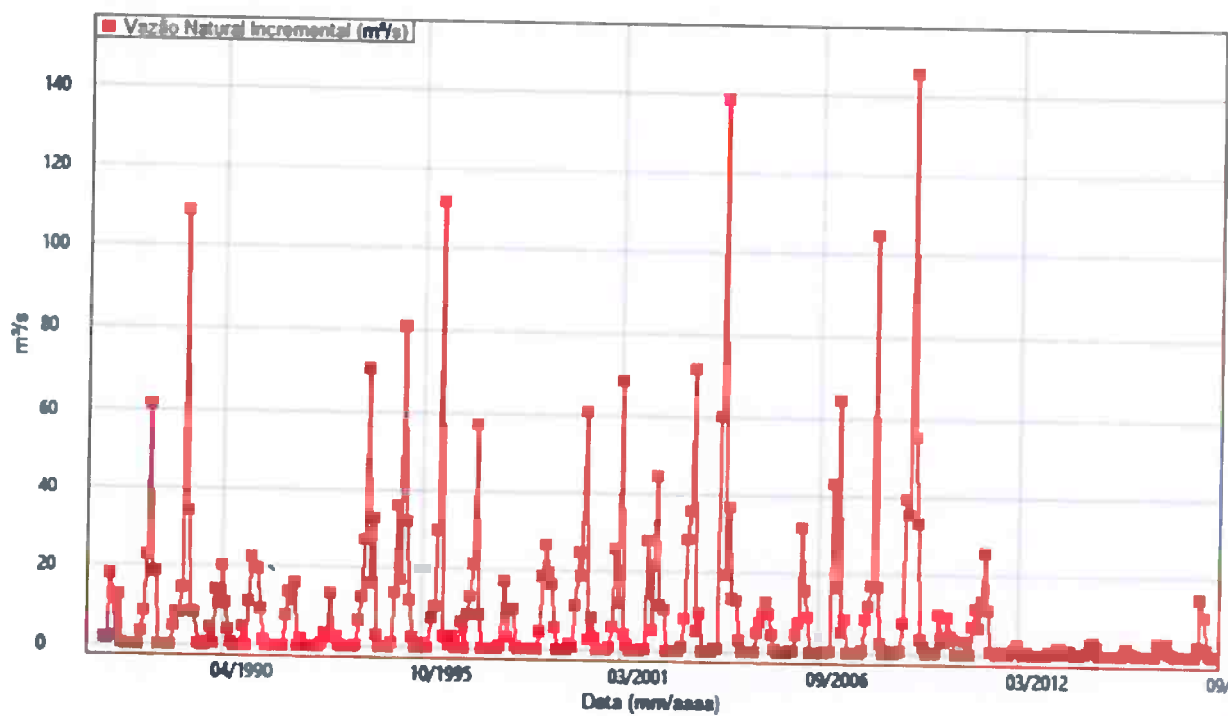


Figura IV.4 – Vazões afluentes ao Ayres de Sousa

