

9.2 – BALANÇO DAS DISPONIBILIDADES DOS RESERVATÓRIOS E DEMANDAS HÍDRICAS ESTABELECIDAS PARA O CENÁRIO TENDENCIAL

Tendo em vista a formulação do cenário tendencial das demandas hídricas, previamente elaborado, foram realizados balanços hídricos por bacia hidrográfica para confrontar as demandas com as disponibilidades, considerando a influência dos açudes já implantados ou em fase de implantação. Para esses balanços a níveis mensais foram utilizados os modelos de simulação integrados MODSIM P32 e CADILAC para os sistemas hídricos das bacias hidrográficas do Estado, buscando identificar bacias críticas que levariam, em fase posterior, à necessidade de serem previstas intervenções estruturais (açudes, adutoras, canais de transposição) e não estruturais (outorga e cobrança pelo uso da água). Neste item 9.2 apenas os problemas foram identificados. No item posterior são expostas as intervenções mencionadas.

O MODSIM foi utilizado na simulação das bacias dos rios Piancó, Espinharas, Peixe, Taperoá e Mamanguape, além das regiões de cursos de rios do Alto Piranhas e do Alto Paraíba. O Modelo CADILAC foi utilizado na simulação das bacias dos rios Seridó, Jacu e Curimataú, além da região do Médio Curso do Rio Piranhas.

DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DOS RESERVATÓRIOS POR BACIA HIDROGRÁFICA

I - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANHAS

Ia - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE

O sistema hídrico da bacia do Rio do Peixe considerado na simulação é composto de cinco reservatórios interligados, conforme o esquema apresentado na Figura 26. Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 74.

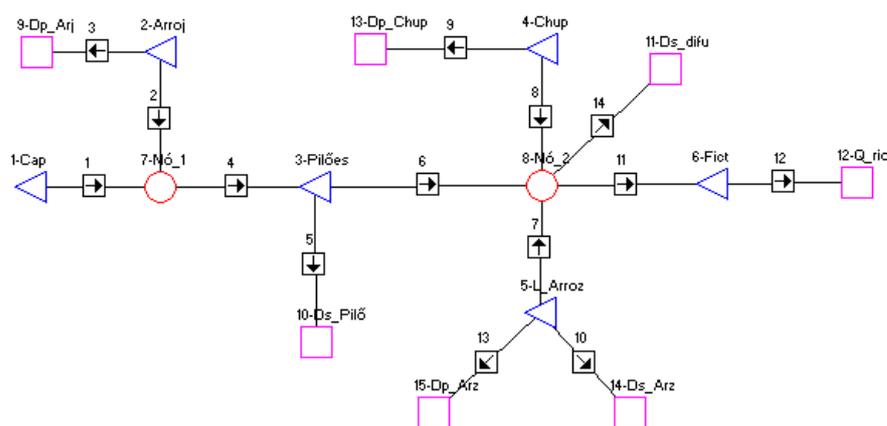


Figura 26 - Esquema para simulação da sub-bacia Rio do Peixe

Tabela 74 – Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da bacia do Rio do Peixe

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s) * Difusa
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	
Capivara	25,19	---	100,0	---	
Arrojado	31,97	---	100,0	---	
Pilões	---	131,4	---	100,0	550,0
Lagoa do Arroz	4,33	500,0	100,0	100,0	
Chupadouro	14,68	---	99,0		

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

Das análises desses resultados, pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema atenderia as demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e, ainda, forneceria uma vazão máxima de 550 l/s com garantia de 100%;
2. Considerando um consumo unitário de 0,73 l/s.ha – estimado com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998), a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 753,4 ha (demandas difusas), sem considerar perdas; e
3. Neste cenário, os reservatórios Arrojado e Chupadouro não participam com liberação de vazão para as demandas difusas, sob pena de não atender as demandas primárias ligadas diretamente, com as referidas garantias estabelecidas para as mesmas.

Ib - REGIÃO DO ALTO CURSO DO RIO PIRANHAS

O sistema hídrico da Região do Alto Curso do Rio Piranhas considerado na simulação é composto de quatro reservatórios interligados, conforme o esquema apresentado na Figura 27. Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 75.

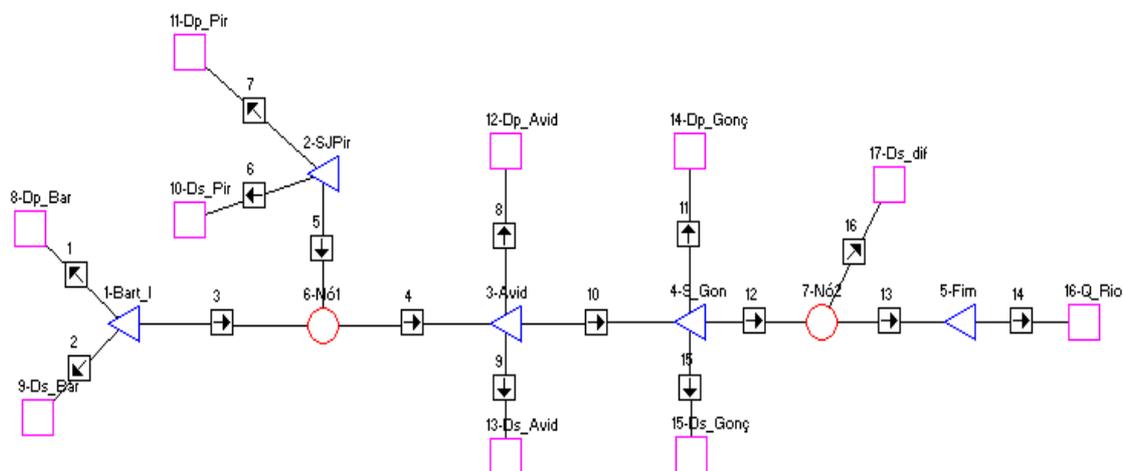


Figura 27 - Esquema para simulação do Alto Curso do Rio Piranhas

Tabela 75 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da região do Alto Curso do Rio Piranhas

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s) Difusa
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	
Bartolomeu I	13,61	35,0	100,0	100,0	
São José de Piranhas	28,06	25,0	99,3	99,6	1200,0 ⁽¹⁾
Engenheiro Ávidos	127,22	73,0	100,0	100,0	
São Gonçalo	159,72	851,2 ⁽²⁾	100,0	100,0	

(1) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

(2) – vazão referente à demanda para irrigação da área atualmente cultivada no perímetro São Gonçalo

Das análises desses resultados, pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema de reservatórios atenderia às demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e, ainda, forneceria uma vazão máxima de 1.200 l/s com garantia de 100%;
2. Considerando um consumo unitário de 0,73 l/s.ha – estimado com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998), a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 1.644 ha (demandas difusas), sem considerar perdas; e
3. Neste cenário, o reservatório São José de Piranhas não participa com liberação de vazão para as demandas difusas, sob pena de não atender as demandas primárias ligadas diretamente, com as referidas garantias estabelecidas para as mesmas.

Vale ressaltar que a vazão que o sistema poderia fornecer para outras demandas, inclusive para as difusas, está condicionada à captação da demanda secundária de 851,2 l/s do reservatório São Gonçalo, referente apenas à demanda de irrigação da área atualmente cultivada (1.166 ha) no perímetro São Gonçalo. Para a adoção da área implantada ou da área total irrigável do referido perímetro, novas simulações deverão ser realizadas no sistema para obtenção do comportamento hídrico do mesmo.

Ic - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ESPINHARAS

O sistema hídrico da bacia do Rio Espinharas considerado na simulação é composto de cinco reservatórios interligados, conforme o esquema apresentado na Figura 28. Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 76

Tabela 76 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da sub-bacia do Rio Espinharas

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s) Difusa
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	
Sabonete	7,77	---	86,0	---	
Bastiana	23,31	---	35,2	---	
Capoeira	131,72	15,60 ⁽²⁾	100,0	100,0	100,0 ⁽¹⁾
Jatobá I	83,33	30,0	77,0	85,6	
Farinha	177,50	30,0	79,4	87,2	

(1) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

(2) – Vazão referente à demanda para irrigação da área de 20 ha cultivada no perímetro Capoeira.

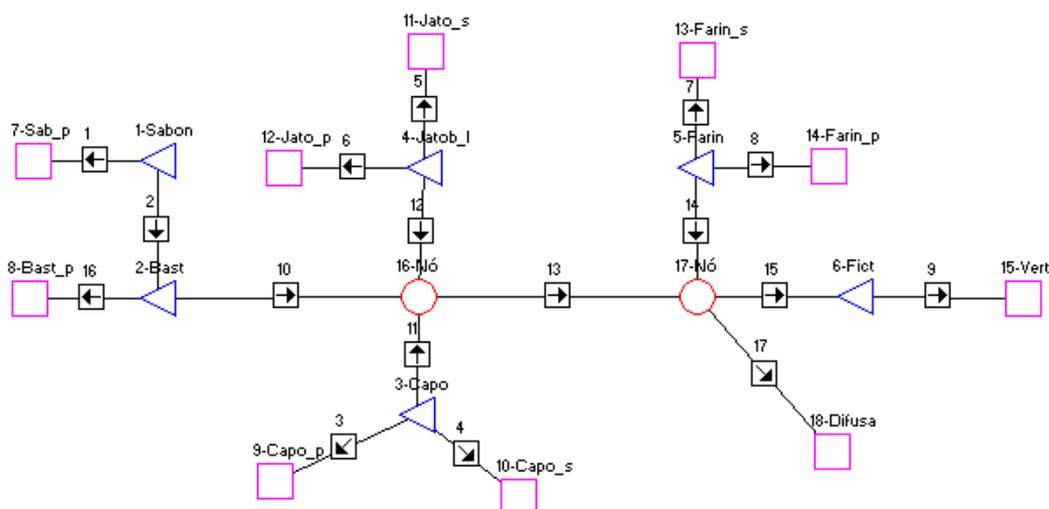


Figura 28 - Esquema para simulação da sub-bacia do Rio Espinharas

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Espinharas, pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema de reservatórios atenderia às demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e, ainda, forneceria uma vazão máxima de 100 l/s com garantia de 100%;
2. Com exceção do reservatório Capoeira, os outros reservatórios do sistema não atenderam as demandas primárias, indicadas na Tabela 52, com o nível de garantia estabelecido pelo estudo ($g \geq 99\%$);
3. Somente o reservatório Capoeira atendeu as demandas ligadas diretamente a este, com as respectivas garantias;

4. No caso, de não considerar demandas de irrigação nos reservatórios Jatobá I e Farinha, o sistema poderia fornecer uma vazão máxima de 250 l/s, com garantia de 100%, para as demandas difusas. Para um consumo unitário considerado para região de 0,78 l/s.ha – estimado com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998), a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 320,5 ha, não considerando as perdas de uso desse recurso hídrico; e
5. O déficit de área irrigada na situação atual (ano 2003) seria algo em torno de 2.311 ha, o que corresponderia a um déficit hídrico de 1,80 m³/s. Este déficit poderia ser suprido por pequenos açudes, poços existentes na região ou, ainda, pelo aumento da ativação do potencial hídrico da bacia, através de construção de obras hidráulicas (aumento das disponibilidades hídricas do sistema).

Um estudo interessante do sistema hídrico da bacia do rio Espinharas seria confrontar as demandas primárias do município de Patos sendo atendidas pelo Sistema Adutor Coremas-Sabugi (já existente), com a liberação dos reservatórios Jatobá I, Farinha e Capoeira para o uso em irrigação, avaliando os benefícios financeiros advindos da agricultura irrigada, principalmente do perímetro público Capoeira, com a implantação da sua área potencial.

Id - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ

O sistema hídrico da bacia do Rio Piancó considerado na simulação é composto de vinte e cinco reservatórios interligados, incluídos os reservatórios Coremas e Mãe D'Água, conforme o esquema apresentado na Figura 29.

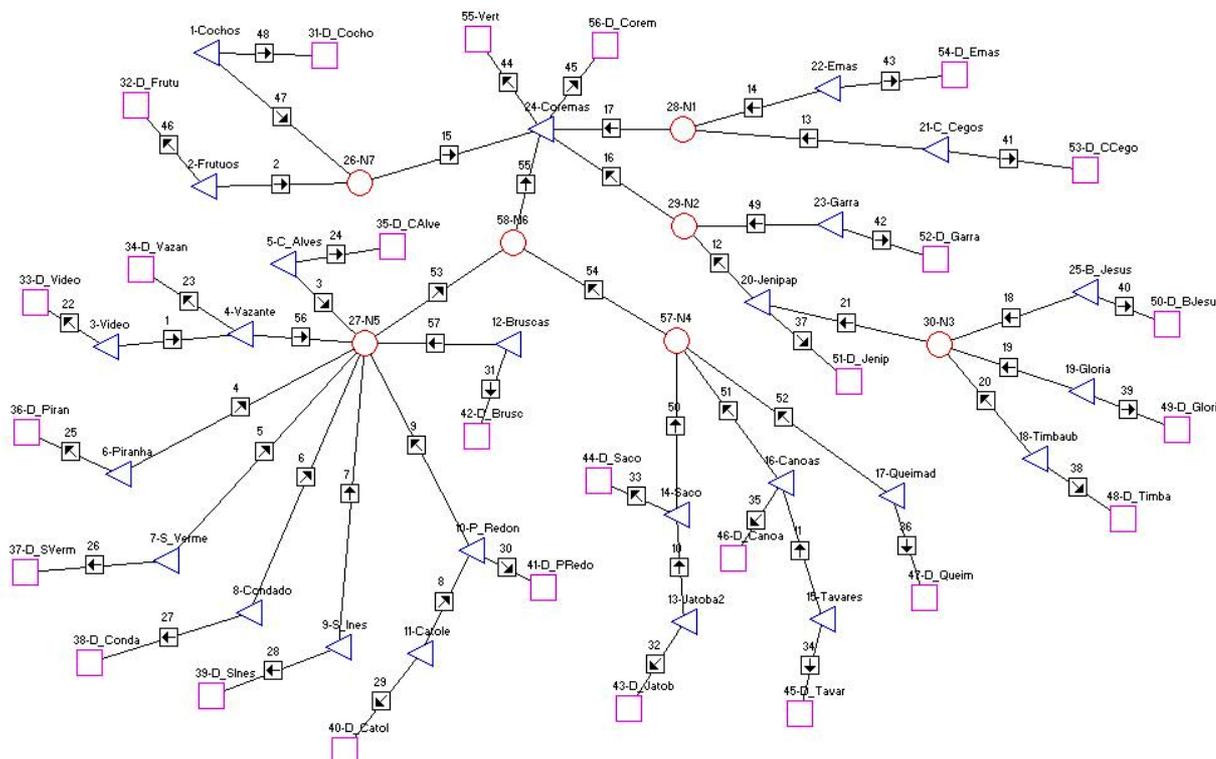


Figura 29 - Esquema para simulação da sub-bacia do Rio Piancó

Os resultados foram analisados e são a seguir apresentados para os tributários: Rio Aguiar, Rio Piancó (e seus subsistemas hídricos) e Rio Emas e, também, para o sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'Água.

TRIBUTÁRIO: RIO AGUIAR

O sistema hídrico formado pelos reservatórios deste tributário garantiu o suprimento das demandas urbanas dos municípios por este abastecido, com garantia de 100%, para as demandas atuais (ano 2003) e ainda forneceu ao rio Aguiar (para o reservatório Mãe D'Água), uma vazão média de 0,16 m³/s.

TRIBUTÁRIO: RIO PIANCÓ

- **Subsistema 1**, formado por 8 reservatórios: Video, Vazante, Piranhas, Serra Vermelha I, Condado, Santa Inês, Poço Redondo e Catolé.

O sistema hídrico formado pelos reservatórios deste subsistema garantiu o suprimento das demandas urbanas dos municípios por este abastecido para as demandas atuais (ano 2003) e ainda forneceu ao rio Piancó (subsistema 2), uma vazão média de 2,85 m³/s.

- **Subsistema 2**, formado por 2 reservatórios: Cachoeira dos Alves e Bruscas.

O sistema hídrico formado pelos reservatórios deste subsistema garantiu o suprimento das demandas urbanas (primárias) atuais (ano 2003) e de irrigação do perímetro Bruscas (secundária), com as garantias de 100%, e ainda forneceu ao rio Piancó (subsistema 3), uma vazão média de 3,28 m³/s.

- **Subsistema 3**, formado por 5 reservatórios: Saco de Nova Olinda, Jatobá II, Canoas, Tavares e Queimadas.

Dos reservatórios que formam este subsistema, somente o reservatório Jatobá II não garantiu o suprimento da demanda urbana atual (ano 2003) do município de Princesa Isabel. Ainda foi realizada uma análise através das simulações do sistema hídrico, considerando dois aspectos com relação à alteração hídrica do referido sistema:

1. **Com a conclusão do reservatório Canoas.** Nesta situação, as conclusões mais importantes foram:
 - O reservatório Canoas, na capacidade atual (10 hm³), falha na parceria com o reservatório Saco de Nova Olinda, no atendimento das demandas de irrigação (secundárias) do perímetro Gravatá;
 - O sistema de reservatórios Saco/Canoas, responsável pelo suprimento hídrico do perímetro Gravatá, atenderia a demanda do referido perímetro para sua área total (934 ha), com garantia de 97,3%; e
 - Nestas condições, o subsistema forneceria ao Rio Piancó (para o reservatório Coremas), uma vazão média de 4,25 m³/s.
2. **Sem a conclusão do reservatório Canoas.** Nesta situação, as conclusões mais importantes foram:
 - Somente o reservatório Saco de Nova Olinda não poderia atender a demanda hídrica da área total de irrigação do perímetro Gravatá, com a garantia estabelecida para o estudo (garantia $\geq 90\%$); e

- Nestas condições, o subsistema forneceria ao Rio Piancó (para o reservatório Coremas), uma vazão média de 4,47 m³/s.

TRIBUTÁRIO: RIO EMAS

O sistema hídrico formado pelos reservatórios deste tributário garantiu o suprimento das demandas urbanas dos municípios por este abastecido, com garantia de 100%, para as demandas atuais (ano 2003) e ainda forneceu ao Rio Emas (para o reservatório Coremas), uma vazão média de 3,11 m³/s.

SISTEMA DE RESERVATÓRIOS COREMAS-MÃE D'ÁGUA

Para este sistema as simulações foram realizadas considerando algumas situações descritas a seguir:

1. **Considerando as demandas hídricas dos perímetros de irrigação Piancó I, II e Brotas.** Nesta situação, as conclusões mais relevantes foram:

- Os reservatórios de montante do sistema Coremas-Mãe D'Água somente atenderiam as demandas hídricas dos referidos perímetros, considerando as áreas totais (2.500 ha) para uma garantia de 40,4%, não aceitável pelo estudo;
- A vazão média fornecida pelos reservatórios para a irrigação foi de 0,69 m³/s; e
- A vazão média fornecida pelos reservatórios para o sistema Coremas-Mãe D'Água foi de 4,08 m³/s.

2. **Não Considerando as demandas hídricas dos perímetros de irrigação Piancó I, II e Brotas.** Nesta situação, foram ainda considerados:

- Os reservatórios Garra, Poço Redondo e Canoas não concluídos, ou seja, para as capacidades atuais: 0,5 hm³, 10 hm³ e 10 hm³, respectivamente;
- Os perímetros Bruscas, Poço Redondo e Gravatá para suas áreas totais (500 ha, 500 ha e 934 ha, respectivamente); e
- As demandas de jusante do sistema, conforme estabelecido pelo Marco Regulatório (BRASIL, 2004):

i. Trecho 1 (lago dos reservatórios Coremas-Mãe D'Água)

Canal da Redenção q = 1,875 m³/s; e

ii. Trechos 1, 2 e 3 (jusante dos reservatórios Coremas-Mãe D'Água)

Demanda total dos estados: PB e RN q = 7,90 m³/s.

Além das situações estabelecidas anteriormente, ainda foram consideradas, para as simulações do sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'Água, três condições relacionadas com o afluxo hídrico ao referido sistema:

1^a) Considerando somente a área não controlada pelos reservatórios de montante;

2^a) Considerando todos os tributários do sistema Coremas- Mãe D'Água, para situação atual de uso das disponibilidades hídricas e sem as conclusões dos reservatórios Garra, Poço Redondo e Canoas; e

3ª) Não considerando os vertimentos dos reservatórios do tributário Piancó.

Os resultados das simulações estão mostrados na Tabela 77.

Tabela 77- Resultados das simulações do sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'Água

Condições estabelecidas para a simulação	Vazão regularizável*	Ganho de Vazão regularizada**	
	(m ³ /s) – garantia = 100%	(m ³ /s)	(%)
1ª condição	6,26	---	---
2ª condição	9,05	2,79	44,6
3ª condição	7,22	0,96	15,3

(*) Considerando uma retirada máxima de 1,9 m³/s do reservatório Mãe D'Água

(**) Em relação a 1ª condição

As análises feitas sobre os resultados das simulações apresentados nessa tabela mostram que:

- Somente utilizando-se a área não controlada por açudes, o sistema Coremas-Mãe D'Água não atenderia as demandas hídricas atuais dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, estimadas pelo Marco Regulatório (BRASIL, 2004) em 7,90 m³/s;
- Na condição mais favorável (2ª condição), ou seja, considerando todos os tributários e a não implantação dos perímetros de montante Piancó I, II e Brotas, o sistema teria uma folga de 1,12m³/s, para atendimento das demandas futuras;
- Na 3ª condição, o ganho de 0,96 m³/s em relação à 1ª condição, não daria ao sistema sustentabilidade para atendimento das demandas totais. Nesta condição, verifica-se que o sistema perderia 1,83m³/s (20,2%) da vazão regularizável na situação mais favorável. Este fato mostra o impacto do volume vertido pelos 15 reservatórios do tributário Piancó sobre as disponibilidades hídricas do sistema Coremas-Mãe D'Água; e
- A vazão de 1,9 m³/s fornecida para o perímetro irrigado *Várzeas de Sousa* daria para implantar uma área de até 2.600 ha, considerando-se um consumo unitário média de 0,73 l/s.ha para o referido perímetro – estimado com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998); não se levando em conta, as perdas: evaporação, infiltração, retiradas não programadas (Canal da Redenção) e ainda, perda de gestão do sistema.

Nos estudos do sistema Coremas-Mãe D'Água para a definição de uma política de uso dos recursos hídricos, recomenda-se uma reavaliação das intervenções recentes na sua bacia de contribuição e suas conseqüências sobre as vazões afluentes ao sistema e, também, a construção de novas curvas *cota-área-volume* dos referidos reservatórios, através de batimetrias nas suas respectivas bacias hidráulicas.

II - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

O sistema hídrico da bacia do Rio Paraíba considerado na simulação é composto de trinta reservatórios interligados, incluídos os reservatórios Epitácio Pessoa (Boqueirão) e Acauã. O esquema apresentado na Figura 30, considera os reservatórios inseridos na bacia do Rio Taperoá, no Alto e no Médio Cursos do Rio Paraíba. Na Figura 31, está representado o esquema para simulação integrada dos reservatórios Boqueirão-Acauã.

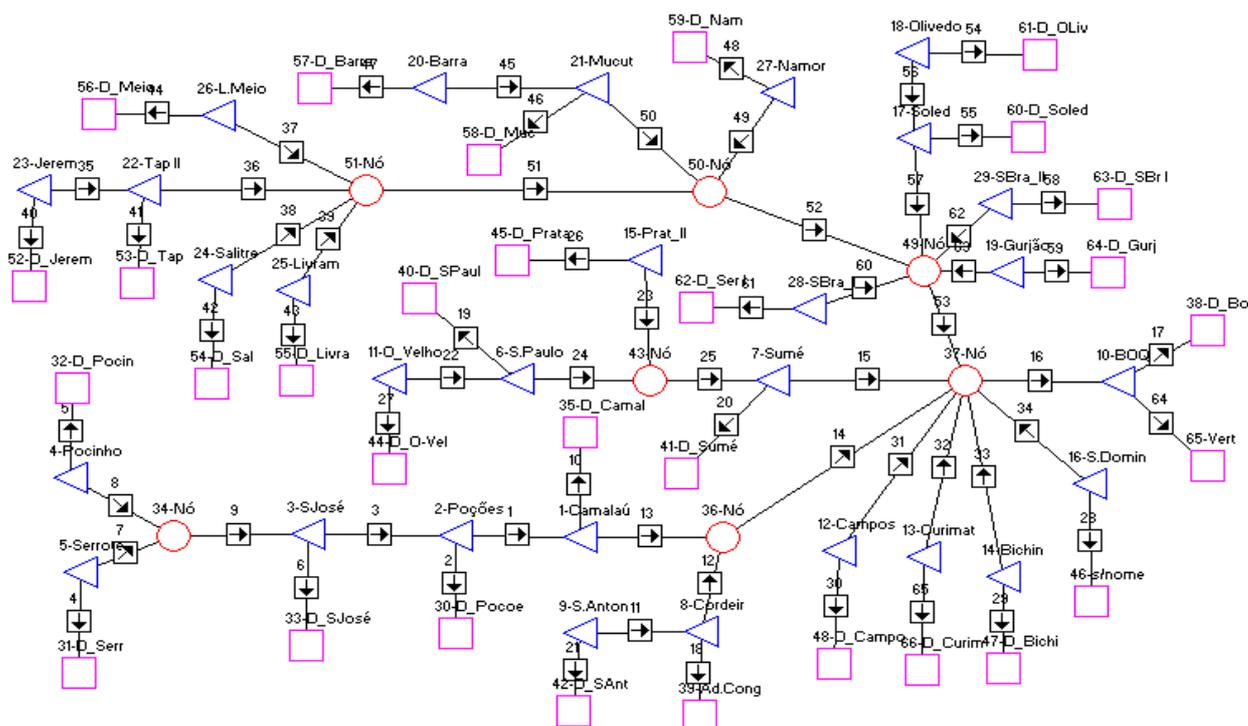


Figura 30 - Esquema para simulação do sistema Boqueirão na bacia do Rio Paraíba

Os resultados das simulações foram analisados para a bacia do Rio Taperoá e para o Alto e Médio Cursos do rio Paraíba, conforme apresentados adiante.

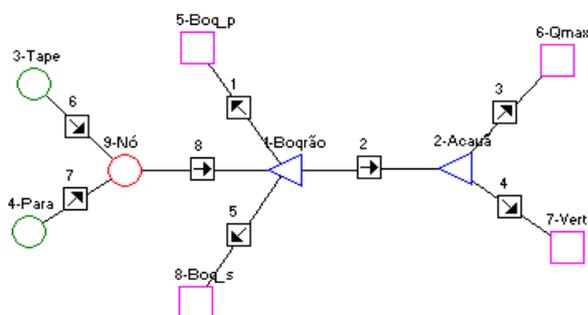


Figura 31 - Esquema para simulação do sistema Boqueirão-Acauã

IIa - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAPEROÁ

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Rio Taperoá, pode-se fazer as seguintes considerações:

1. O sistema de reservatórios desta bacia já se encontra bastante deficitário para o atendimento das demandas primárias atuais (2003), não sendo recomendado o uso desses mananciais para atendimento a outras demandas (difusas), sob pena do comprometimento das disponibilidades hídricas do reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) e também, de um possível colapso hídrico no abastecimento urbano das localidades atendidas pelo referido sistema;
2. Somente os reservatórios Olivados e Mucutu apresentaram garantias ao abastecimento humano de 100%. Entre as garantias de 95% e 99% ficaram os reservatórios: Taperoá II, Jeremias, Livramento, Serra Branca I e Gurjão, em ordem decrescente. O menor percentual ficou com o reservatório Serra Branca II;
3. As demandas difusas (secundárias) devem ser supridas pelos pequenos reservatórios e poços existentes na bacia, não sendo recomendada mais nenhuma intervenção, para ativação da potencialidade hídrica superficial desta bacia, sob qualquer pretexto; e
4. O sistema hídrico da bacia forneceu para o reservatório Boqueirão uma vazão média de 880 l/s.

IIb - REGIÕES DO ALTO E MÉDIO CURSOS DO RIO PARAÍBA

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico do Alto e Médio Cursos do Rio Paraíba, pode-se fazer as seguintes considerações:

1. O sistema hídrico do Alto e Médio Cursos do rio Paraíba encontra-se numa situação mais confortável do que a bacia do rio Taperoá, no tocante ao atendimento as demandas hídricas supridas por esse sistema. Dos dezessete reservatórios integrantes do sistema, doze atenderam as demandas hídricas estabelecidas para tais, com percentuais aceitáveis para o atendimento. Percentual de garantia mais baixo ficou com o reservatório Bichinhos, com 82,3 %.
2. A vazão média fornecida pelo Alto Curso do rio Paraíba para o reservatório Boqueirão foi de 3,36 m³/s;
3. A vazão máxima que o referido sistema poderia oferecer para as demandas difusas (irrigação), seria de 300 l/s. Considerando um consumo médio unitário de 0,42 l/s.ha – estimado com base no Plano Nacional de Recursos Hídricos (UFPB/MMA, 1998), daria para irrigar uma área de até 461,5 ha, não se levando em conta as perdas;
4. O reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) atendeu às demandas hídricas atuais (ano 2003), inclusive de irrigação no período de maio a dezembro, considerando um consumo médio unitário de 0,42 l/s.ha;
5. Para o Médio Curso do rio Paraíba, no estudo representado somente pelo reservatório Acauã, este atendeu as demandas hídricas com garantia de 100% e ainda poderia fornecer, para o rio Paraíba, uma vazão média de 6,50 m³/s.

III - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE

O sistema hídrico da bacia do Rio Mamanguape considerado na simulação é composto de doze reservatórios interligados, conforme o esquema apresentado na Figura 32.

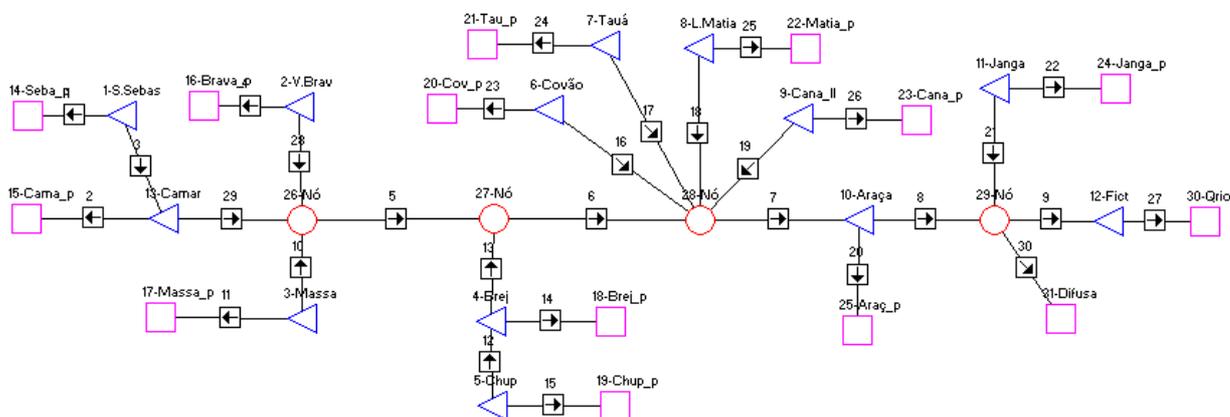


Figura 32 - Esquema para simulação da bacia do Rio Mamanguape

Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão expostos na Tabela 78, na Tabela 79 são apresentadas as vazões liberadas pelo sistema para as demandas difusas (irrigação) com as respectivas garantias.

Tabela 78 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da bacia do Mamanguape.

Reservatórios	Demandas primárias	
	Vazão (l/s)	Garantia (%)
São Sebastião	15,47	73,8
Câmara	45,75	100,0
Vaca Brava	45,75	100,0
Covão	11,94	65,2
Tauá	250,0	92,0
Massaranduba	18,69	79,4
Chupadouro	12,64	89,2
Brejinho	17,22	92,0
Lagoa do Matias	56,19	82,3
Canafístula II	89,75	96,8
Jangada	125,0	36,1
Araçagi	345,0	100,0

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

Tabela 79 Vazões difusas e vazões médias liberadas no rio pelo sistema

Vazões difusas (irrigação)		Vazões médias no rio (m ³ /s)
Vazão (l/s)	Garantia (%)	
200	100,0	11,53
500	100,0	11,24
1.000	100,0	10,78
1.500	100,0	10,33
4.000 *	99,7	8,28
5.000 **	95,8	7,64

(*) – Garantia no reservatório Araçagi – 99,4%

(**) - Garantia no reservatório Araçagi – 100,0%

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Rio do Mamanguape pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Com exceções para os reservatórios Câmara, Vaca Brava e Araçagi, os outros reservatórios do sistema não apresentaram garantias necessárias para o atendimento das demandas urbanas;
2. O pior desempenho hídrico foi registrado pelo reservatório Jangada, o qual somente apresentou uma garantia de 36,1% para uma retirada de 125 l/s;
3. O sistema teria condições de fornecer uma vazão máxima de 4,0 m³/s para as demandas difusas. Esta vazão seria liberada a jusante do reservatório Araçagi, principal responsável, com 88,3% do total liberado pelo sistema; e
4. Para um consumo unitário de 0,28 l/s.ha estimada para a bacia do rio Mamanguape, a vazão liberada pelo sistema seria suficiente para irrigar toda a área de irrigação prevista para a irrigação na referida bacia, estimada em 9.209 ha, demandando uma vazão total de 2,58 m³/s.

IV - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JACU

O sistema hídrico da bacia do Rio Jacu considerado na simulação é composto de dois reservatórios isolados, conforme diagrama unifilar apresentado na Figura 33. Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 80

Tabela 80 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da bacia do Rio Jacu

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s)*
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	Difusa
Boqueirão do Cais	38,06	40,00	100,0	100,0	67,57
Santa Rita**	---	---	---	---	30,25

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%. Essa vazão foi obtida através da vazão regularizável do reservatório.

(**) – O açude não é utilizado para atender demandas. Permaneceu cheio durante todo o período de simulação, chegando a extravasar algumas vezes.

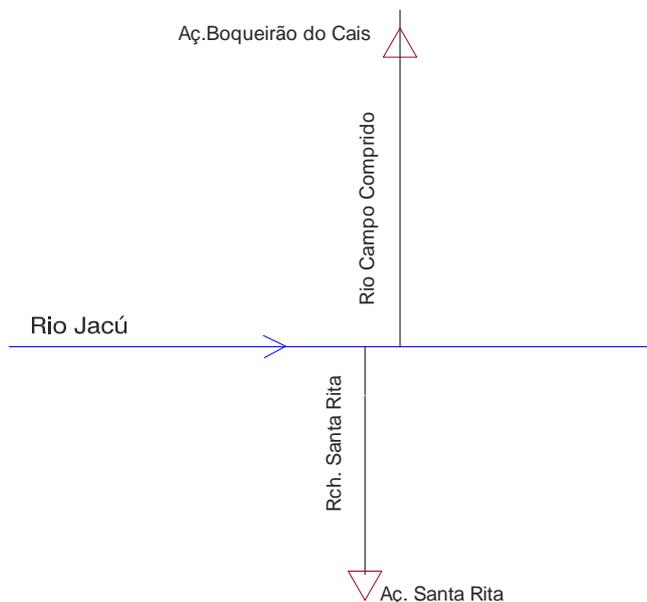


Figura 33 – Diagrama unifilar da bacia do Rio Jacu

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Rio Jacu pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema atenderia as demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e ainda, forneceria uma vazão máxima de 97,8 l/s com garantia de 100%; e
2. Considerando um consumo unitário de 0,78 l/s.ha, a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 125,4 ha (demandas difusas), sem considerar perdas.

V - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CURIMATAÚ

O sistema hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Curimataú considerado na simulação é composto por cinco reservatórios interligados (Figura 34). Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 81

Tabela 81 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da bacia do Rio Curimataú

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s) *
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	Difusa
Algodão	1,41	---	100,0	---	5,59
Cruz de Pocinhos ¹	---	---	---	---	15,12
Poleiros	11,75	---	100,0	---	58,39
Curimataú ¹	---	---	---	---	5,28
Cacimba da Várzea ²	---	---	---	---	134,49

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

(1) – O açude não é utilizado para o atendimento de demandas. Permaneceu cheio durante todo o período de simulação, chegando a extravasar algumas vezes.

(2) – O açude não é utilizado para o atendimento de demandas, pois sua água não é de boa qualidade.

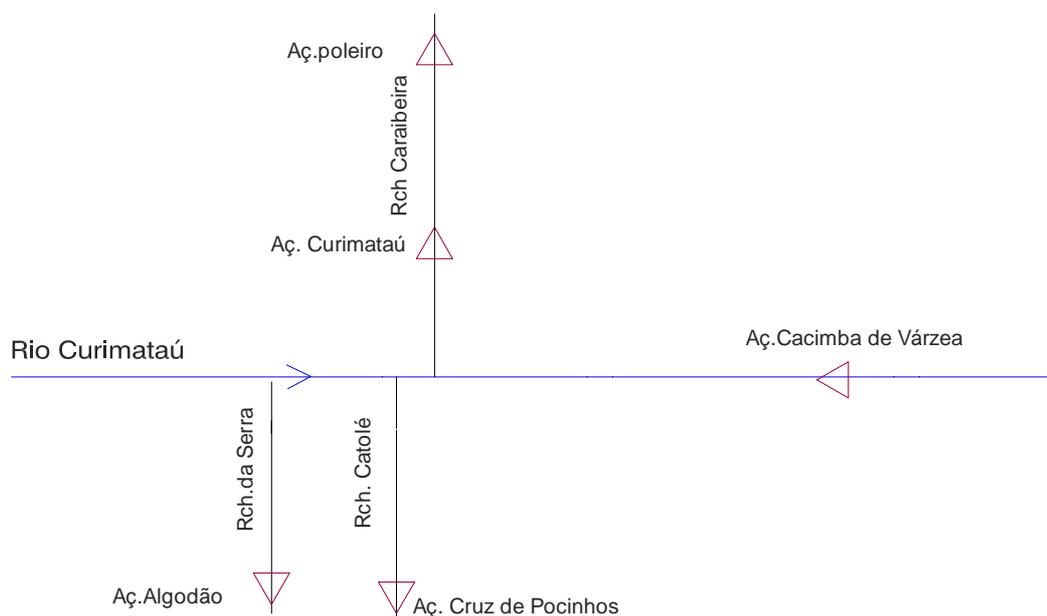


Figura 34 – Diagrama unifilar da bacia do Rio Curimataú

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Rio Curimataú pode-se fazer as seguintes considerações:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema atenderia as demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e ainda, forneceria uma vazão máxima de 218,8 l/s com garantia de 100%;
2. Considerando um consumo unitário de 0,78 l/s.ha, a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 280,5 ha (demandas difusas), sem considerar perdas; e
3. No entanto, devido à má qualidade da água do açude Cacimba da Várzea, sugere-se que a captação dessa água excedente seja realizada diretamente nos açudes a montante ou em pontos dos rios que não tenham a qualidade de sua água comprometida. Com isto, teoricamente, a vazão máxima que poderia ser fornecida, além das demandas atuais, em boa qualidade, seria de 84,4 l/s.

VI - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERIDÓ

O sistema hídrico da Bacia Hidrográfica do Rio Seridó considerado na simulação é composto por oito reservatórios, separados em três ramos distintos (Figura 35). Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 82.

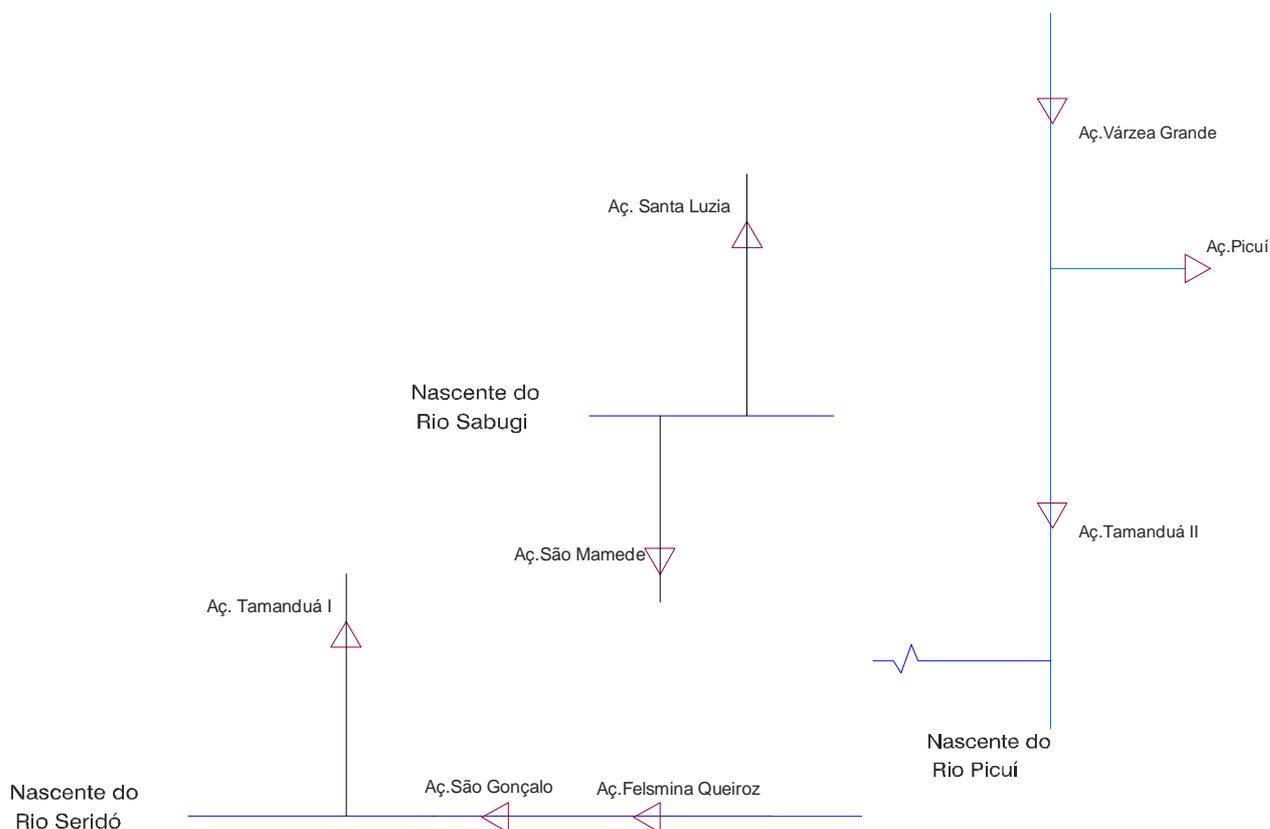


Figura 35 – Diagrama unifilar da bacia do Rio Seridó

Tabela 82 Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da bacia do Rio Seridó

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s) * Difusa
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	
São Mamede	46,31	---	85,09	---	---
Santa Luzia	24,14	---	96,35	---	---
Tamanduá I	10,20	---	30,85	---	---
São Gonçalo	---	11,4	---	53,51	---
Felismina Queiroz	5,46	---	87,43	---	---
Tamanduá II	3,62	---	61,40	---	---
Picuí ¹	---	---	---	---	---
Várzea Grande	20,76	---	94,44	---	---

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

(1) – O açude não é utilizado para o atendimento de demandas.

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da bacia do Rio Seridó, apresentadas na Tabela 58, pode-se concluir que, para o cenário atual (ano 2003), o sistema não atenderia às demandas primárias, e muito menos às secundárias, com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB, que seria de 100% para as primárias, e de 95% para as secundárias.

VI - REGIÃO DO MÉDIO CURSO DO RIO PIRANHAS

O sistema hídrico da bacia do Rio Seridó considerado na simulação é composto por oito reservatórios, dos quais quatro estão interligados, e os outros quatro estão separados em ramos distintos (Figura 36). Os resultados das simulações com as demandas e suas respectivas garantias estão mostrados na Tabela 83.

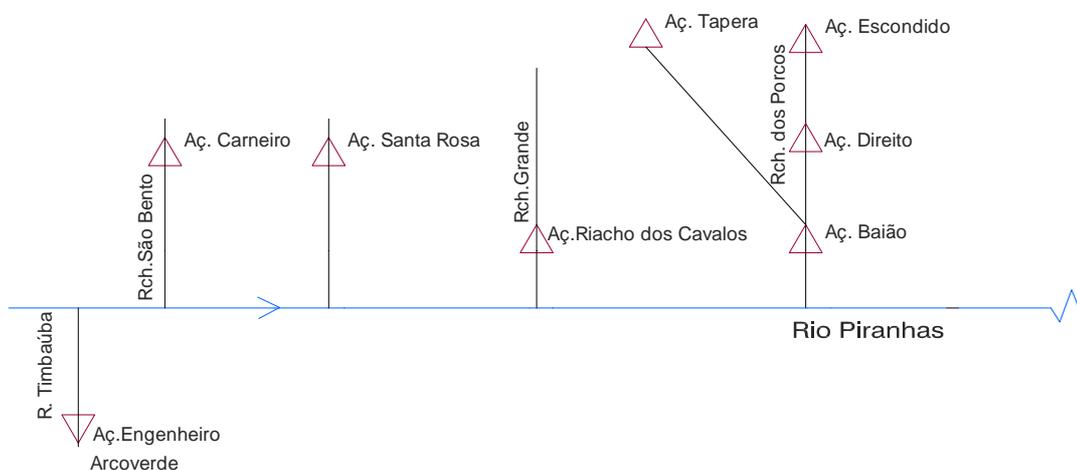


Figura 36 – Diagrama unifilar da região do Médio Piranhas

Tabela 83 – Demandas com as respectivas garantias e vazão máxima para as demandas difusas fornecidas pelo sistema hídrico da Região do Médio Curso do Rio Piranhas

Reservatórios	Demandas (l/s)		Garantias (%)		Qmax (l/s)* Difusa
	Primárias	Secundárias	Primárias	Secundárias	
Carneiro	33,93	---	100	---	139,58
Santa Rosa	16,74	---	100	---	12,58
Tapera ¹	---	---	---	---	---
Escondido I	6,8	---	99,17	---	---
Baião ¹	---	---	---	---	---
Riacho dos Cavalos	4,06	---	100	---	71,35
Engenheiro Arcoverde	17,17	111,06	99,85	95,61	---
Direito ¹	---	---	---	---	---

(*) – Vazão máxima que o sistema poderá fornecer para as demandas difusas com garantia de 100%.

(1) – O açude não é utilizado para o atendimento de demandas.

Das análises dos resultados obtidos com as simulações do sistema hídrico da Região do Médio Curso do Rio Piranhas, apresentadas na Tabela 81, pode-se fazer a seguinte consideração:

1. Para o cenário atual (ano 2003), o sistema atenderia as demandas primárias e secundárias com as garantias estabelecidas para as referidas demandas pelo PERH/PB e ainda, forneceria uma vazão máxima de 223,5 l/s com garantia de 100%;
2. Considerando um consumo unitário de 0,6 l/s.ha, a referida vazão daria para irrigar uma área máxima de 372,5 ha (demandas difusas), sem considerar perdas;
3. Para atender a demanda primária e a secundária com as garantias desejáveis (nesta simulação, atingidas), o açude Engenheiro Arcoverde deve ser operado com o nível de alerta em torno da cota de 90 metros, ou seja, ao atingir esta cota apenas o percentual da vazão correspondente à demanda primária passaria a ser atendida; e
4. O reservatório Carneiro, de acordo com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico da Paraíba, seria o açude responsável por abastecer o perímetro público de irrigação de mesmo nome. No entanto, o canal adutor implantado se encontra totalmente danificado, aguardando a sua recuperação. O perímetro possui uma área irrigável de 635 ha, mas apesar disto, o perímetro só poderia ter uma área cultivada com as águas do açude Carneiro de aproximadamente 232 ha, conforme a vazão máxima disponível com 100% de garantia.

VII - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GRAMAME

O resultado do confronto entre disponibilidades e demandas hídricas da bacia do Rio Gramame foi extraído do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Gramame (SEMARH, 2000), visto que este representa um diagnóstico fiel da atual situação da citada bacia.

Baseando-se nos índices de sustentabilidade obtidos no PDRH da bacia do Rio Gramame, foram formuladas as seguintes conclusões:

1. A demanda hídrica será praticamente igual à disponibilidade na bacia hidrográfica, a partir de 2005, caso nenhuma irrigação a montante do açude Gramame-Mamuaba for permitida, assim como nenhum consumo industrial por parte da Destilaria GIASA.
2. A situação atual é preocupante, pois as demandas superam as disponibilidades quando a irrigação à montante da barragem é considerada. Daí a explicação dos recentes conflitos ocorridos.
3. Crescimento da irrigação à montante da barragem de Gramame-Mamuaba, aumenta de modo considerável e insustentável o valor do Índice de Utilização da Disponibilidade (IUD), que é definido pela razão entre a demanda e a disponibilidade.
4. O IAP, índice de ativação da potencialidade, é relativamente baixo ($IAP = 0,32 < 0,60$). Isto indica haver na bacia hidrográfica possibilidade de aumento da disponibilidade. No entanto, a distribuição espacial das demandas deve ser considerada para planejar este aumento.