

## **173 - OPERACIONALIZAÇÃO DO RODÍZIO NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO INTEGRADO DE CURITIBA DURANTE A CRISE HÍDRICA DE 2020-21**

### **Katia Regina Garcia da Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Positivo, Especialista em Planejamento e Gestão de Negócios (FAE), Mestre em Engenharia Hidráulica e Ambiental pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Engenheira Civil na Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Pedro de Toledo, 217 – Prado Velho - Curitiba - PR - CEP: 82.215-280 - Brasil - Tel: (41) 3330-7062 - e-mail: katiagarcia@sanepar.com.br

### **Edymilson Luiz dos Santos**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (UFPR), em Engenharia de Avaliações e Perícias de Engenharia (IPOG) e em Saneamento Ambiental (UENP). Engenheiro Civil, coordenador do Centro de Controle Operacional de Curitiba na Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar.

### **RESUMO**

Com o cenário de chuvas reduzido a partir de 2.019, prolongando-se até 2.021, a região metropolitana de Curitiba enfrentou um longo período de estiagem em que os níveis de reserva de água destinada ao consumo da população chegaram a menos de 27%. Para evitar o colapso foram tomadas medidas de redução através de rodízio do abastecimento. Ao mesmo tempo, ações de mitigação para aumentar a produção foram tomadas, executando-se obras emergenciais e antecipando obras programadas, além de campanhas para redução de consumo e uso consciente. Todas essas ações possibilitaram o enfrentamento da estiagem com distribuição de água de forma igualitária e aceitável à população, no mesmo período em que a pandemia de COVID-19 obrigou o afastamento e trabalho remoto de parte da força operacional, redobrando o desafio. A economia de água no período de rodízio foi na ordem de 88,9 milhões de m<sup>3</sup>, que representa 18% do volume produzido, economizado em 20 meses de rodízio.

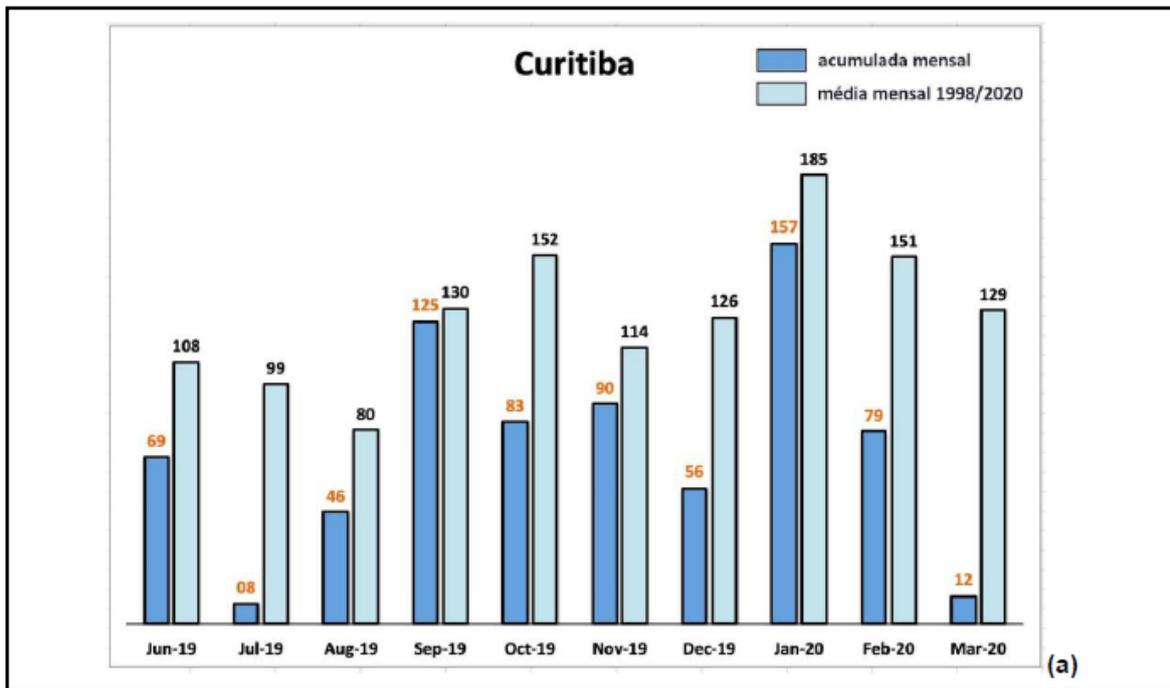
**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão de Crise Hídrica, Rodízio de Abastecimento, Escassez Hídrica.

### **INTRODUÇÃO**

O Sistema Integrado de Abastecimento de Curitiba – SAIC, abastece 12 municípios da Região Metropolitana de Curitiba, atendendo 4,1 milhões de habitantes, com vazão de produção média de 8,9 m<sup>3</sup>/s (ref. 2.019)

O volume nominal de reserva de água in natura para o abastecimento (barragens) é de 150 milhões de m<sup>3</sup>, equivalente a 6,5 meses de produção.

O cenário de chuvas reduzido a partir de 2.019 (Figura 1) alertava para a necessidade de economia, o que desencadeou um plano de rodízio de abastecimento, instaurado em maio de 2.020.



**Figura 1 - Cenário de Chuvas. Fonte: Simepar**

Em maio de 2.020 foi decretada situação de emergência hídrica no Paraná. Mesmo com a implantação do rodízio, os níveis de reserva chegaram a menos de 27% em novembro de 2.020, como mostra a Figura 2.



**Figura 2 - Nível de reserva das barragens do SAIC. Fonte: Sanepar**

O rodízio no abastecimento foi uma alternativa encontrada para minimizar os efeitos da crise hídrica, buscando equilibrar a necessidade de água e a baixa pluviosidade do período. Juntamente com a implantação do rodízio foram deflagradas ações de mitigação para contornar a crise, com captações alternativas e adiantamento de obras programadas, além de campanhas junto aos clientes quanto à redução de consumo e ao uso consciente.

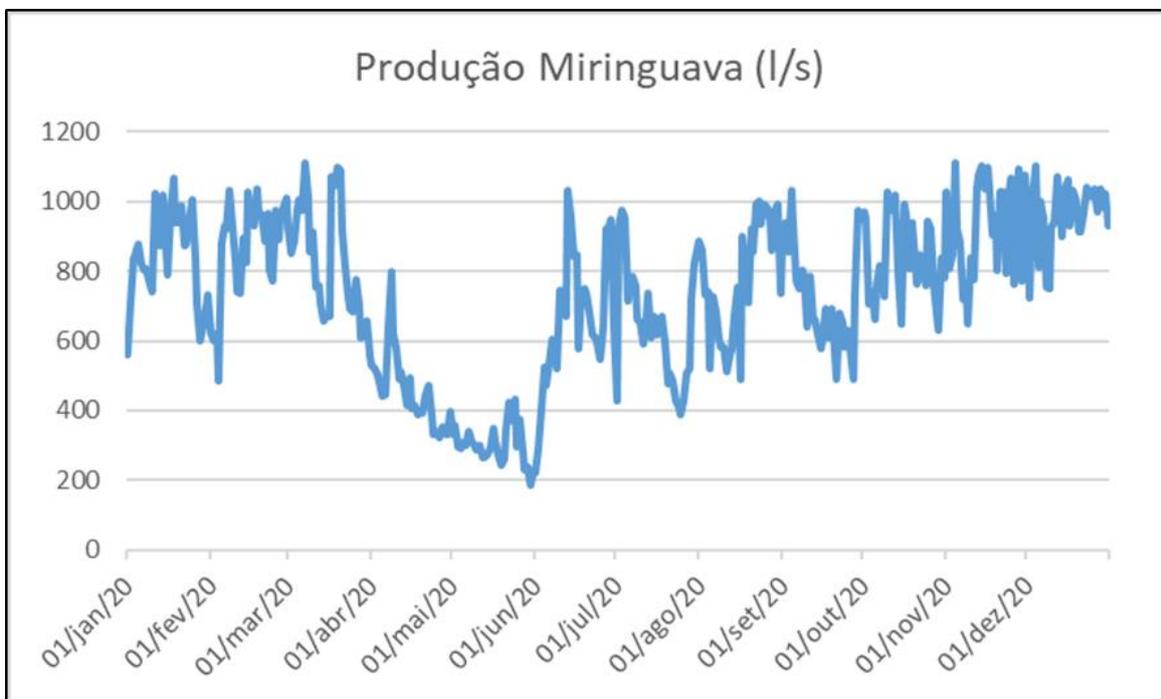
Como resultado da força-tarefa empenhada, foi possível transpor o período com distribuição de água igualitária e de forma aceitável à população.

### OBJETIVO DO TRABALHO

Apresentar como se instaurou a necessidade de racionamento, como foi aplicado o rodízio, dificuldades e soluções encontradas.

### METODOLOGIA UTILIZADA

O SAIC tem 4 barragens (Passaúna, Iraí, Piraquara I e II), além de sistemas menores, como poços e captações superficiais. Há previsão de operação da quinta barragem (Miringuava) no segundo semestre de 2023. O sistema Miringuava, devido a falta da barragem, é o mais vulnerável, e foi o primeiro a precisar entrar em rodízio de abastecimento, em março de 2020. A produção deste sistema caiu da média de 1.100 l/s a menos de 1/5 de sua capacidade (Figura 3).



**Figura 3 - Vazão média diária do Sistema Miringuava. Fonte: Sanepar**

O SAIC tem 50 reservatórios operados remotamente (Figura 4) através do Centro de Controle Operacional – CCO, com fechamento e abertura remotos de válvulas em parte do sistema.

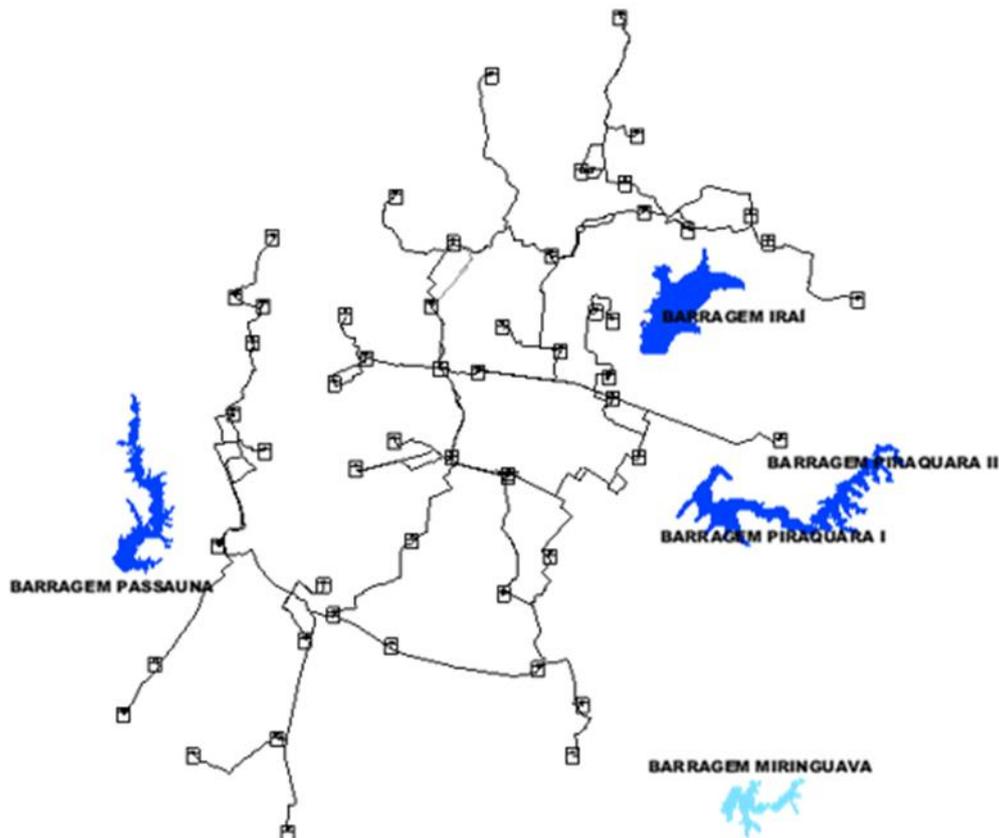


Figura 4 - Mapa de reservatórios e barragens do SAIC. Fonte: Sanepar

Durante o rodízio de abastecimento, em cerca de 50% das manobras de fechamento/abertura, era necessário agir *in loco*.

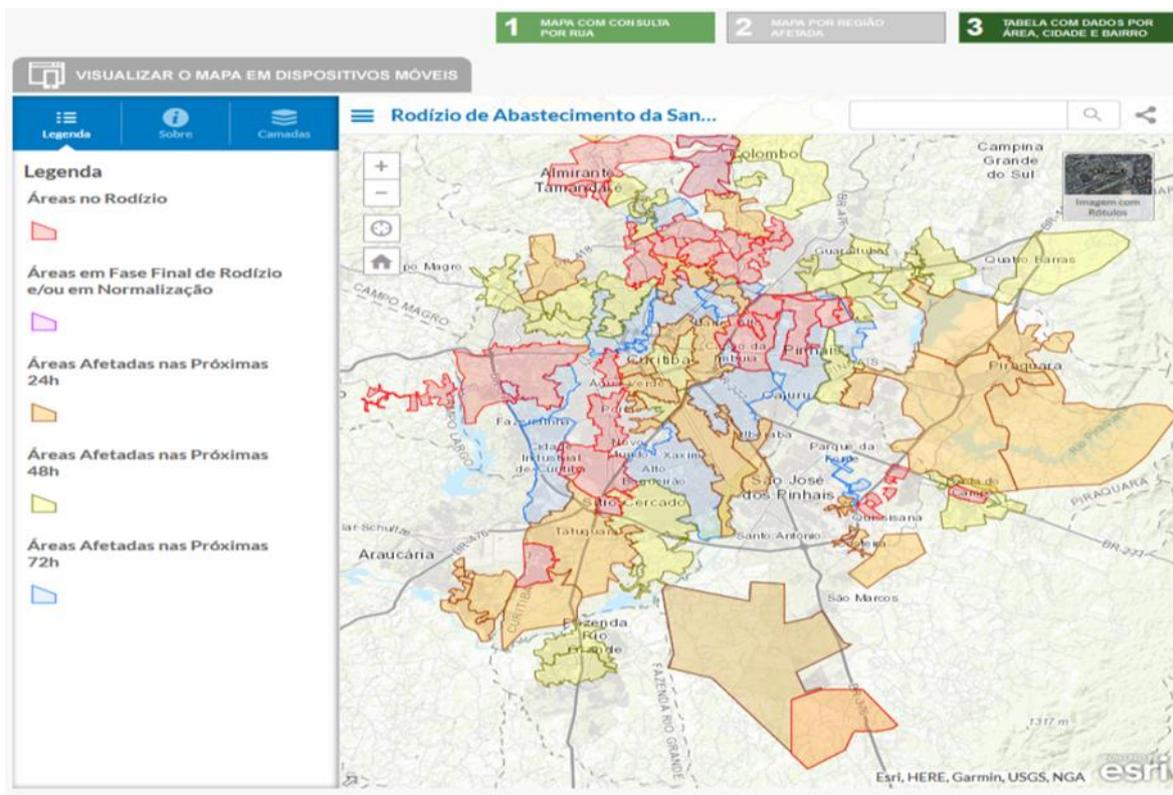
O tempo previsto de desabastecimento era de, no máximo, 36h, considerando 24 horas de fechamento e 12 horas para recuperação do abastecimento. Para verificar a normalização do abastecimento na rede, foram utilizados pontos de monitoramento de pressão por telemetria.

Foram feitas projeções de economia com a aplicação de rodízio em 5, 4 e 3 grupos. Foram projetados cenários de chuvas para o futuro de curto e médio prazos e definida uma regra para passar de um para outro modelo de rodízio (com base no nível de reserva). Na **Tabela 1** abaixo são apresentados os grupos e a população desabastecida.

**Tabela 1 - População desabastecida por grupo. Fonte: Sanepar**

Grupos	Pop. Desabastecida por grupo ( mil hab)
5	820
4	1.025
3	1.360

Em cada uma das fases de rodízio (5, 4 e 3 grupos) foram definidos os grupos com as zonas de pressão que ficariam desabastecidas, conforme o exemplo mostrado no mapa abaixo (Figura 5), com vistas ao equilíbrio em termos de produção, retomada do abastecimento e transferências entre os reservatórios do sistema e também com objetivo de viabilizar as ações de campo (para as ações de campo trabalharam empregados do CCO e de manutenção de redes, pois a crise hídrica aconteceu ao mesmo tempo que a pandemia do COVID-19 e havia grande número de pessoas trabalhando remotamente, além de afastamentos por doença).



**Figura 5 - Mapa com exemplo grupos de rodízio. Fonte: Sanepar**

A divulgação dos grupos de rodízio foi disponibilizada no site da concessionária para consulta pelos clientes, por número de matrícula e por endereço. A divulgação também foi feita através de SMS e noticiários. Foram mantidas com atualização diária no site as informações sobre o percentual de reserva de cada barragem e lançada campanha para economia de 20% do volume micromedido.

Outras ações de mitigação foram encaminhadas, como agilização de obras em andamento (Plano Diretor); obras emergenciais de captações em cavas e lagos em Fazenda Rio Grande e Cotia; transposição dos rios Miringuava Mirim e Pequeno; transposição de água da barragem do Rio Verde para o Passaúna; reversões de fluxo no sistema de abastecimento.

## RESULTADOS OBTIDOS

Na operacionalização do rodízio constatou-se dificuldades, como por exemplo a demora de regularização do abastecimento em algumas regiões, o que apontou necessidade de melhorias de rede; de manutenção de ventosas; e cuidado redobrado no cumprimento dos procedimentos de retomada de forma lenta para evitar rompimentos, bolsões de ar ou problemas de qualidade.

A economia de água obtida em cada fase é mostrada na **Tabela 2** abaixo:

**Tabela 2 - Economia de água no rodízio. Fonte: Sanepar**

Grupos	Período	Economia
5	de 18/05 a 13/08/20	12,9%
3	14/08/20 a 03/03/21	22,3%
4	16/03 a 10/08/21	18,1%
3	11/08 a 15/11/21	23,5%
Geral		18,15%

Como resultado da força-tarefa empenhada, foi possível enfrentar o período da crise hídrica sem colapso do sistema, com abastecimento de água à população de forma aceitável e igualitária.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Como apresentado na Tabela 2, a economia geral no rodízio foi de 18,15% de volume em relação ao produzido em período anterior, o que representa um total de 88,9 milhões de m<sup>3</sup> economizados em 20 meses de rodízio. O resultado mais relevante de todo o empenho na operacionalização do rodízio foi o enfrentamento da crise hídrica sem que o sistema de abastecimento entrasse em colapso, mantendo condições aceitáveis na distribuição de água para a população.

## **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Como aprendizado da emergência hídrica, foram definidas ações de mitigação médio e longo prazo, principalmente uma nova visão do plano diretor de água, passando a considerar cenários com IDP (Índice de Demanda Produção) menor; e ainda, considerado maior tempo de recorrência de seca.

Foi muito importante ter as zonas de pressão estanques e macromedidas. Os pontos da rede de distribuição monitorados por telemetria também contribuíram para análise da normalização do abastecimento.

Durante o rodízio, foram aproveitados os períodos de desabastecimento para execução de obras de interligação de rede.

Como consequência de interrupção de abastecimento o IPL (Índice de Perdas por Ligação) baixou no período do rodízio.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TSUTIYA. M. T. **Abastecimento de água**. 3ª ed. São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.
2. Decreto 4626 de Crise Hídrica no Paraná, de 07/05/2020. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=395051>>. Acesso em: 16 nov. 2022.