

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO
MBA – Saneamento Ambiental

Solange da Silva Sena

Água de Reuso Industrial: Aquapolo Ambiental

São Paulo

2020

Solange da Silva Sena

Água de Reuso Industrial: Aquapolo Ambiental

Monografia apresentada à FESPSP - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration em Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Elcires Pimenta Freire.

São Paulo

2020

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

628.35

S474a

Sena, Solange da Silva.

Água de reuso industrial : Aquapolo Ambiental / Solange da Silva
Sena. – 2020.

25 p. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Elcires Pimenta Freire.

Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento
Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São
Paulo.

Bibliografia: p. 24-25.

1. Água de reuso. 2. Escassez. 3. Águas residuais. 4. Indústrias
petroquímicas. 5. Sociedade. I. Freire, Elcires Pimenta.

II. Título.

CDD 23. : Águas residuais 628.35

Ficha catalográfica elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

Solange da Silva Sena

Água de Reuso Industrial: Aquapolo Ambiental

Monografia apresentada à FESPSP - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration em Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Elcires Pimenta Freire.

Data de aprovação:

_____/_____/_____.

Banca examinadora:

Nome do (a) professor (a), titulação, Instituição e assinatura.

Nome do (a) professor (a), titulação, Instituição e assinatura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, em especial neste momento tão delicado que estamos vivendo devido à pandemia do coronavírus.

Agradeço a SABESP pela oportunidade do aprendizado contínuo.

Minha imensa gratidão a minha família, em especial ao meu esposo Anderson pelo incentivo e apoio e aos meus queridos e amados filhos Luis Gustavo e Pedro Lorenzo pela compreensão do meu tempo dedicado ao MBA.

E finalmente, meus agradecimentos a todos os professores da FESPSP e em especial ao professor Elcires Pimenta Freire pela dedicação, paciência e generosidade comigo neste processo de orientação.

RESUMO

A água é um bem precioso, vital, presente na natureza e cada vez mais escasso. Desta forma a água de reuso proveniente de efluentes processados nas estações de tratamento de esgotos é uma alternativa para minimizar os problemas relacionados à escassez de água. O objetivo deste estudo de caso de caráter descritivo é compreender como uma empresa de tratamento de águas residuais, o Aquapolo Ambiental, contribui para garantir o abastecimento do Polo Petroquímico de Capuava, localizado no município de Mauá na região metropolitana de São Paulo, diminuindo a concorrência na utilização da água potável entre a sociedade e a indústria petroquímica. A metodologia utilizada é a revisão da literatura, levantamento e análise de dados como a quantidade de água de reuso produzida no Aquapolo, a quantidade de água de reuso distribuída, a tecnologia utilizada para o tratamento e material digital. A reutilização de águas residuais nas indústrias petroquímicas é essencial para preservação das bacias hidrográficas e do meio ambiente, além de impactar positivamente a sociedade, uma vez que as indústrias do Polo Petroquímico de Capuava abastecidas pelo Aquapolo, deixaram de concorrer com a população local em uma quantidade de água equivalente ao abastecimento de uma cidade com 300 mil habitantes. O estudo permitiu o conhecimento e divulgação de práticas de reutilização de águas residuais para indústrias petroquímicas localizadas próximas a grandes centros urbanos.

Palavras-chave: Água de reuso, escassez, águas residuais, indústrias petroquímicas, sociedade.

ABSTRACT

Water is a precious and vital asset present in nature and increasingly scarce. Thus reuse water from treated effluents in sewage treatment plants is an alternative to minimize problems related to water scarcity. The objective of this descriptive case study is to understand how a wastewater treatment company, Aquapolo Ambiental, contributes to guarantee the supply of the Capuava Petrochemical Complex, located in the municipality of Mauá in the São Paulo metropolitan region, reducing competition in the use of drinking water between society and the petrochemical industry. The methodology used is literature review, survey and analysis of data such as quantity of reuse water produced in Aquapolo, quantity of distributed reuse water, technology used for treatment and digital material. The reuse of wastewater in the petrochemical industries is essential for the preservation of hydrographic basins and the environment, in addition to positively impacting society since the industries of the Capuava Petrochemical Complex, supplied by Aquapolo, stopped competing with the local population in a amount of water equivalent to the supply of a city with 300 thousand inhabitants, the study allowed the knowledge and dissemination of practices of reuse of waste water for petrochemical industries located close to large urban centers.

Keywords: Reuse water, scarcity, waste water, petrochemical industries, society.

LISTA DE SIGLAS

ABC	Santo André, São Bernardo do Campo e São Caetano.
ANA	Agência Nacional de Águas.
BRK	BRK Ambiental. Maior empresa privada de saneamento básico do Brasil.
CADE	Conselho Administrativo de Conselho Econômico.
CETREL	Empresa de proteção ambiental.
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente.
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto.
FIP OI	Fundo de Investimento em Participações Operações Industriais.
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo.
SABESP	Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
SPE	Sociedade de Propósito Específico.
SST	Sólidos Suspensos Totais.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	9
2 – ESCASSEZ DA ÁGUA E ÁGUA DE REUSO.....	10
3 – AQUAPOLO.....	13
3.1 – Informações Gerais.....	13
3.2 – Processo Aquapolo.....	16
3.3 – Informações Técnicas.....	19
3.4 – Empresas Consumidoras.....	20
4 – CONCLUSÃO.....	22
5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 – INTRODUÇÃO

O objeto deste estudo de caso de caráter descritivo é o Aquapolo Ambiental, sistema produtor de água industrial para o Polo Petroquímico de Capuava, proveniente de água residual do tratamento da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ABC Sabesp.

As indústrias químicas localizadas no polo petroquímico Capuava, Braskem, Oxiteno, Cabot e outras, utilizam a água industrial em torres de resfriamento e reposição de água de caldeiras para geração de energia, provenientes de um sistema de tratamento de águas residuais da própria região do ABC Paulista, o que diminui a concorrência com o abastecimento da população local. (AQUAPOLO, 2020).

Neste contexto, é do interesse de empresas, órgãos ambientais e principalmente da sociedade, compreender como as empresas de tratamento de águas residuais podem contribuir para a redução da demanda por água em áreas com grande concentração industrial e aglomerações humanas, a fim de reduzir os impactos negativos desse cenário sobre a gestão e utilização de recursos hídricos.

Conforme Nuvolari (2007), uma indústria que substitui o descarte de esgoto pelo tratamento, no qual é transformado em água não potável e é assim reutilizado dentro da própria indústria, executa o que se chama “reciclagem da água”.

O objetivo deste estudo é descrever e analisar o projeto que se tornou um modelo de inovação para o setor de água de reuso industrial, utilizando o tratamento de águas residuais para o abastecimento do Polo Petroquímico Capuava, localizado no município de Mauá na região metropolitana de São Paulo, diminuindo a concorrência na utilização da água potável entre a sociedade e a indústria petroquímica.

Utilizando a metodologia de estudo de caso de caráter descritivo baseado em revisão da literatura, levantamento e análise de dados como quantidade de água de reuso produzida no Aquapolo, quantidade de água de reuso distribuída, tecnologia utilizada para o tratamento e material digital como relatórios anuais da Braskem, relatório de sustentabilidade da Sabesp, vídeos institucionais do Aquapolo,

reportagens na internet, site da GS Inima, site da FIESP, site do Aquapolo, com foco no aspecto financeiro e ambiental.

2 – ESCASSEZ DA ÁGUA E ÁGUA DE REUSO

A escassez de água é um tema cada vez mais presente, sobretudo, nas cidades com alto grau de adensamento populacional. Esta preocupação vem conduzindo a necessidade de adoção de estratégias que possibilitem utilizar este recurso natural renovável, mas finito, de maneira responsável.

As duas causas principais da escassez de água são: i) escassez física, onde a ocorrência de fenômenos naturais associada às condições climáticas de cada região afeta a oferta de água, sendo insuficiente para atender à demanda requerida dos diversos usos como agricultura, água potável, água industrial e manutenção dos ecossistemas; e ii) a pressão causada pela sociedade sobre os recursos hídricos, seja pelo aumento excessivo da demanda ou pela poluição, que diminuem a quantidade de água disponível pela redução de sua qualidade. (MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I , 2003).

Conforme Santos (2020) o reuso da água é uma das formas de contribuir para redução do problema, sendo que, a reutilização da água promove o uso sustentável de recursos hídricos, diminui a quantidade de esgoto lançada nos rios e lagos e assim aumenta a disponibilidade para fins em que há necessidade de potabilidade. É o uso do recurso de maneira eficiente.

Mas afinal o que é água de reuso?

“A água de reuso é o efluente tratado após ser submetido a processos químicos, físicos e biológicos.” (AQUAPOLO, 2020).

De acordo com Nuvolari (2007) podemos entender a água de reuso como o aproveitamento do efluente após uma extensão de seu tratamento, podendo ter ou não investimentos adicionais.

“A água de reuso é a água residuária que apresenta características que permitem sua reutilização para algum fim específico.” (SANTOS, 2020)

Desta forma a água de reuso é definida como a água usada mais de uma vez antes que volte ao seu ciclo natural. Os avanços constantes na tecnologia de tratamento de águas residuais permitem o reuso da água para diferentes propósitos.

No caso específico, este estudo se refere à água de reuso produzida nas estações de tratamento de esgotos para uso em indústrias petroquímicas. As empresas que utilizam a água de reuso colaboram com a economia de água potável destinada ao abastecimento público.

No Brasil, grande parte das bacias hidrográficas enfrenta desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água ou os problemas de qualidade, segundo avaliação da Agência Nacional de Águas (ANA). Eventos hidrológicos extremos associados à falta de infraestrutura agravaram essa situação, como pode ser observado, nos anos de 2014 e 2015, em bacias altamente industrializadas da região sudeste (ANA, 2015).

Esses cenários trazem consigo a maior pressão dos órgãos gestores e da sociedade para que o setor empresarial adote práticas responsáveis e transparentes em relação ao uso da água.

Conforme a FIESP (2017) a influência do mercado em uma economia globalizada também pode ser decisiva para estimular as empresas a adotar padrões mais rigorosos de desempenho ambiental e social. Os investidores, por exemplo, inseriram no seu radar de monitoramento os riscos inerentes à questão hídrica, pressionando empresas e organizações a adotar práticas mais responsáveis e eficientes de uso da água.

O setor industrial é, em grande parte, responsável pela emissão de poluentes e de outros impactos ambientais. O rápido crescimento econômico associado à falta de tecnologia sustentável, bem como a exploração de recursos naturais descontrolada, fez com que este assunto adquirisse interesse público e, por consequência, desencadeou iniciativas políticas e econômicas.

Os crescentes problemas de desastres ambientais decorrentes de processos industriais obrigaram os órgãos fiscalizadores a orientar as indústrias no sentido de adotarem técnicas sustentáveis. (NUVOLARI, 2007, p. 115).

Conforme Nuvolari (2007), a técnica de reuso no setor industrial já é aplicada, mas ainda associada a iniciativas isoladas, a maioria das quais, dentro do setor privado.

Na indústria, a água pode ser utilizada como meio de transporte, agente de limpeza, sistema de refrigeração, fonte de vapor, produção de energia ou ser aplicada como matéria-prima compondo com outras substâncias o produto final.

Segundo Ecopolo (2003), os custos elevados da água industrial no Brasil, particularmente nas regiões metropolitanas, têm estimulado as indústrias a implantarem sistemas de reuso de água que viabilizem a maximização da eficiência no uso dos recursos hídricos. Essa atividade tende a se ampliar ante as novas legislações associadas aos instrumentos de outorga e cobrança pela utilização dos recursos hídricos tanto na captação da água como no despejo de efluentes, conforme previsto na lei Federal nº 9.433. Podem-se citar como principais benefícios da aplicação do reuso do setor industrial:

- Maximização da eficiência na utilização dos recursos hídricos,
- Benefícios referentes à imagem ambiental da empresa – adoção de postura proativa com o meio ambiente,
- Garantia na qualidade da água tratada,
- Viabilização de um sistema “fechado”, com descarte mínimo de efluentes,
- Credenciamento da empresa para futuros processos de certificação ambiental ISO 14.000,
- Independência do sistema público e de suas instabilidades (garantia no abastecimento).

Devido à enorme diversidade de casos e características dos processos industriais, recomenda-se, para cada caso, a elaboração de um diagnóstico hídrico, efetuado por consultoria especializada. (NUVOLARI, 2007, p. 116)

3 – AQUAPOLO

3.1 – Informações Gerais

O Aquapolo Ambiental S.A. (Aquapolo) foi constituído em 8 de outubro de 2009, com sede na Avenida Almirante Delamare, nº 3.000, na capital do Estado de São Paulo.

O Aquapolo é a maior iniciativa de empreendimento pioneiro e inovador para a produção de água de reuso industrial do hemisfério sul e o quinto maior do planeta. (Sabesp, 2019).

Conforme o site www.globalwaterawards.com.br, o que o tornou especial, pioneiro e inovador é o modelo de relacionamento público-privado, com a empresa Foz do Brasil e Sabesp trabalhando lado a lado em compras, construção e operações. O interesse de clientes industriais deu ao projeto uma base financeira firme, com exigências de alguns dos requisitos de tratamento mais rigorosos do mercado. Desta forma, o Aquapolo foi premiado em 2º lugar no prêmio Global Water Awards em 2011.

Também é considerado pioneiro e inovador por ser o maior projeto de água de reuso para fins industriais do Brasil e do Hemisfério Sul utilizando como matéria prima o esgoto tratado, ou seja, a água residuária proveniente de uma estação de tratamento de esgoto.

O Aquapolo tem como objetivo produzir, fornecer e comercializar água de reuso para a Braskem Qpar S.A. e Braskem Petroquímica S.A., além das demais companhias integrantes do Polo Petroquímico de Capuava, localizado no município de Mauá no estado de São Paulo, nos termos do contrato de fornecimento de água de reuso firmado com a Braskem, bem como a realização de toda e qualquer atividade necessária à viabilização da produção, fornecimento e comercialização da água de reuso às companhias e prefeituras localizadas na região em que será prestado o fornecimento, através do contrato com vigência de 44 anos, contados a partir de 30 de setembro de 2009.

Resultado de parceria entre a BRK Ambiental, da Brookfield, e a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, consiste numa Sociedade de Propósito Específico - SPE, que tem por propósito produzir água industrial a partir do esgoto tratado do sistema ABC para clientes do Polo Petroquímico de Capuava. A água industrial é aplicada em torres de resfriamento e reposição de água de caldeira para produzir vapor para geração de energia. (SABESP, 2012).

Inaugurado em 2012 pela Foz do Brasil e a SABESP, o projeto tem capacidade para produzir mil litros por segundo de água de reuso. Utilizando complexos processos tecnológicos, atualmente fornece, por contrato, 650 litros/segundo de água de reuso para dez plantas industriais situadas dentro do polo petroquímico: Braskem (4), Cabot (1), Oxicap (1), Oxiteno (2) e White Martins (2).

A cada litro de água para reuso industrial produzida em suas instalações, outro litro de água potável é economizado. (GS Inima, 2020).

O Aquapolo possibilita o aumento da oferta de água potável para a Região Metropolitana de São Paulo, já que o volume que seria usado pelo Polo Petroquímico é substituído pela água de reuso para fins industriais.

No Aquapolo foram investidos R\$ 364 milhões em parceria da SABESP com a Foz do Brasil. As intervenções incluíram além da construção de uma estação de água de reuso para fins industriais, a implantação de 17 km de adutora – que atravessam os municípios de São Paulo, São Caetano do Sul, Santo André e Mauá – e 3,6 km de redes de distribuição.

A estrutura que produz a água de reuso foi erguida dentro da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) ABC, localizada na divisa do município de São Paulo com São Caetano do Sul. O efluente da ETE – que antes era lançado nos corpos d'água, agora é matéria-prima para a produção da água de reuso – atende a todos os padrões da Resolução Conama 357 e da Resolução 430 do Ministério do Meio Ambiente, ou seja, está enquadrado em todos os padrões de qualidade para lançamento em rios e/ou córregos.

A Sabesp declara no seu Relatório de Sustentabilidade de 2012:

Há efeitos positivos também na sustentabilidade dos negócios de Capuava. Sem o Aquapolo, a disponibilidade de água para o polo era muito limitada, restringindo sua expansão nos últimos anos. Com o projeto, a oferta de água estará garantida pelos próximos anos, com um produto de qualidade e que reduz custos operacionais. Com maior segurança no abastecimento, o polo ganha, ainda, maior competitividade e beneficia a preservação dos cerca de 25 mil empregos que atualmente lá são gerados. (Sabesp, 2012, p. 20).

O contrato prevê o reajuste anual utilizando, substancialmente, a variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, e opção para renovação do contrato por mais dez anos.

Em 10 de abril de 2019, o Conselho de Administração da então controladora indireta BRK Ambiental aprovou a alienação da totalidade de sua participação do segmento Industrial representado por 82,76% das cotas do FIP OI – Fundo de Investimento em Participações Operações Industriais.

Em 10 de maio de 2019, a BRK Negócios Industriais, por meio do FIP OI, assinou o contrato de venda do segmento Industrial para a GS Inima Brasil Ltda. (GS Inima).

Em 10 de julho de 2019, a transação foi aprovada pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE e em 30 de setembro de 2019, a transação foi concluída. Desta forma a Companhia é parte integrante do Grupo GS Inima.

Conforme demonstrativo de resultados 2019 a receita líquida de vendas foi R\$ 88.511.000,00 e o lucro líquido do período R\$ 16.283.000,00.

Os acontecimentos a seguir demonstram que neste período de atuação o Aquapolo já se destacou e recebeu algumas premiações.

O Aquapolo há menos de uma década em operação já possui marcos importantes, a seguir a tabela 1 apresenta a linha do tempo, resumindo este período de atuação:

ANO	ACONTECIMENTO
2009	Constituição da SPE Aquapolo Ambiental S/A.
2010	Início das obras do projeto.
2011	Premiada com o 2º lugar na Global Water Award, Global Water Intelligence.
2012	Recebimento do Troféu do Prêmio ANA 2012 na categoria "Empresa". Início da pré-operação para a White Martins. Início da pré-operação para a Oxiteno. Início do fornecimento efetivo e entrega do sistema de distribuição. Início da pré-operação para a Braskem - Unidade PP4 e Oxicap. Início da pré-operação (em caráter emergencial e provisório) para a unidade Unib3 in da Braskem. Início da pré-operação para a Braskem - unidade PE 7.
2013	Premiação - 8ª edição do Prêmio de conservação e reuso da água - FIESP/CIESP - Categoria "Empresa de médio e grande porte".
2014	Torna-se associada fundadora do COFIP ABC (Comitê de fomento industrial do polo do grande ABC).
2015	Premiação - vencedor da categoria geral do infrastructure 360º Awards, promovido pelo BID e a universidade de Harvard.
2017	Início da distribuição de água de reuso por meio de caminhão pipa. Início da distribuição de água de reuso para a empresa Paranapanema - primeira empresa fora do polo petroquímico do ABC. Início da distribuição de água de reuso para a empresa Bridgestone.
2019	O segmento industrial da BRK Ambiental foi vendido para a GS Inima Brasil Ltda. A Cia passou a ser parte integrante do Grupo GS Inima.

Fonte: Aquapolo / Elaborado pela autora

3.2 – Processo Aquapolo

O processo é altamente automatizado e começa ainda nas Estações Elevatórias da Sabesp, que bombeiam o esgoto até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ABC. (AQUAPOLO, 2020).

O esgoto tratado pela ETE do ABC que serve de insumo para o Aquapolo vem da região do ABC e da capital paulista.

Sensores instalados nas elevatórias determinam o nível de toxidade da carga que chegará à ETE no curto prazo.

Após ser coletado, antes de chegar até o tratamento do Aquapolo, o esgoto da região metropolitana do ABC passa por um processo de tratamento na ETE do ABC em três etapas:

- Tratamento preliminar: são removidos grãos de areia e sólidos grosseiros maiores que um centímetro.
- Tratamento primário: esgoto flui vagarosamente por um tanque de decantação, permitindo que os sólidos em suspensão, que apresentam densidade maior que a do líquido circundante, sedimenta gradualmente no fundo.
- Tratamento secundário (biológico): nos efluentes passam por tanques de aeração onde os micro-organismos presentes no esgoto vão remover parte da matéria orgânica dos efluentes, que posteriormente irão para novos tanques de decantação.

Ao final deste processo, ele está pronto para retornar à natureza com a qualidade exigida pela legislação.

Depois do processo de tratamento, a vazão que seria destinada ao Córrego dos Meninos (curso d'água para onde é enviada a água após o tratamento na ETE do ABC) seria de 2.000 litros/segundo, mas o Aquapolo desvia 650 litros/segundo para a sua operação e utiliza como matéria prima para a transformação em água de reuso.

Já há estrutura civil para produzir 1000 litros/segundo de água de reuso, caso haja demanda de clientes.

Um dos momentos mais importantes do tratamento do Aquapolo é quando o efluente chega aos módulos de membrana de ultrafiltração. Dentro das membranas de ultrafiltração com poros de 0,05 microns, são retidos os sólidos e até bactérias, imperceptíveis a olho nu, por meio de filtração que garante a finalização do tratamento através da retenção destes elementos restantes.

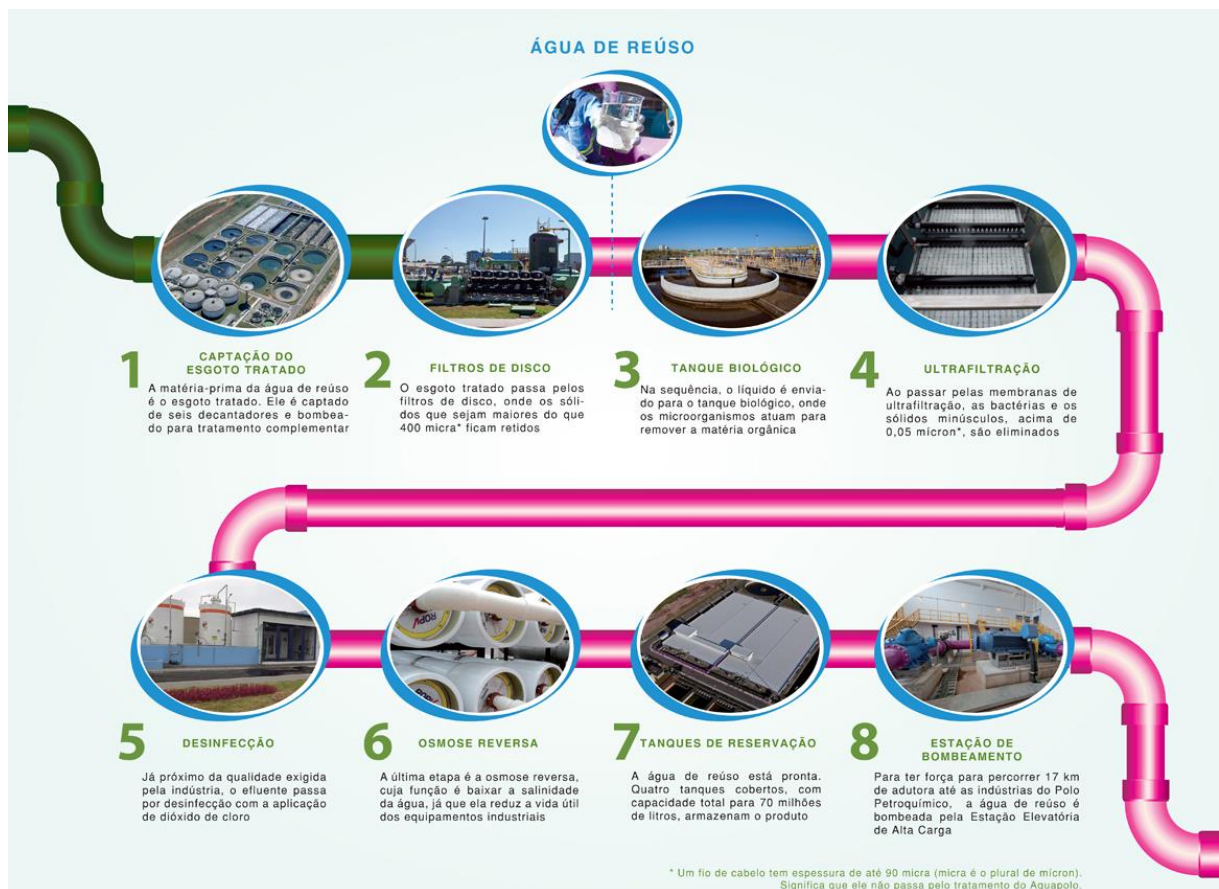
Em intervalos constantes, o processo de limpeza com ar mantém a vida útil dos módulos.

Já próximo da qualidade exigida pela indústria petroquímica, o efluente passa por desinfecção com a aplicação de dióxido de cloro.

A osmose reversa é a última etapa, cuja função é baixar a salinidade da água, já que ela reduz a vida útil dos equipamentos industriais.

A água de reuso está pronta, ficando armazenada em quatro tanques cobertos com capacidade total para 70.000 m³ e assim é bombeada pela Estação Elevatória de Alta Carga para ter força para percorrer 17 km em uma adutora até chegar à Torre de Equilíbrio, em Mauá que distribui de forma constante e segura às empresas que compõem o Polo Petroquímico de Capuava, através de uma rede de distribuição de 3,6 km entrega a água para cada um dos clientes. A adutora foi projetada para permitir derivações, viabilizando o atendimento de possíveis clientes ao longo de seu percurso.

De acordo com o descrito sobre o processo Aquapolo, a seguir ilustra-se o esquema e transformação da água de reuso:



Ao longo de todo o processo, o Aquapolo monitora a qualidade da água online e continuamente, com instrumentos calibrados periodicamente, como condutividade e pH. São parâmetros com alto impacto no produto fornecido, tendo em vista que a salinidade da água pode danificar os equipamentos de resfriamento nas indústrias. Outros parâmetros como óleos e graxas são controlados semanalmente, já os surfactantes mensalmente analisados em laboratório externo e acreditado pelo Inmetro, de forma a garantir a imparcialidade do controle.

Já os parâmetros como Sólidos Suspensos Totais (SST) são controlados diariamente através da equipe própria presente no local. Perante definições contratuais não é possível ter falhas no fornecimento ou divergências nos parâmetros de qualidade da água entregue. Paradas programadas ou não, são suportadas através dos tanques de reserva com capacidade de 70.000 m³ instalados no Aquapolo, ou em casos emergenciais através do abastecimento alternativo da SABESP, que funciona como opção para situações de contingência.

Os parâmetros e qualidade da água que devem ser alcançados ao final de todo o processo foram determinadas pelo próprio Polo Petroquímico, que a utiliza para alimentar torres de resfriamento e caldeiras, entre outros usos.

3.3 – Informações Técnicas

Para evidenciar a grandiosidade do Aquapolo apresentam-se os números:

Área construída: 15 mil m².

Capacidade de armazenamento de água: 70 milhões litros.

Capacidade de produção: 1.000 litros de água de reuso por segundo.

Economia de água potável: 2,58 bilhões de litros por mês.

Rede de distribuição: 3,6 km.

Fonte: GSI'nima.

Visão Geral da Planta Aquapolo.



Fonte: Aquapolo (2020).

3.4 – Empresas Consumidoras

O processo de produção nas indústrias químicas e petroquímicas requer grandes volumes de água para os processos de resfriamento e operação de caldeiras, locais onde a alta taxa de evaporação demanda abastecimento com fluxo contínuo de água industrial (ROCCARO; VERLICCHI, 2018).

O Polo Petroquímico de Capuava localizado estrategicamente entre os municípios de Santo André e Mauá, no estado de São Paulo, está próximo do maior centro consumidor das maiores refinarias do país.

A indústria petroquímica tem como finalidade a industrialização dos derivados de petróleo (como o nafta) e outras fontes de energia (como o gás natural) que, além de gerar combustível, irão constituir base química para suprir os mais diferentes segmentos da indústria, ou seja, ela é geradora de matéria prima para outros tipos de indústrias.

Constituído por 12 empresas, o Polo é responsável por 25 mil empregos e foi ele que determinou as propriedades e qualidades da água de reuso produzida no Aquapolo.

Apenas entre 2014 e 2016, as três unidades da Braskem localizada no Polo Petroquímico de Capuava reutilizaram 25 milhões de m³ de água por meio do Aquapolo.

A implantação do projeto foi viabilizada pela petroquímica, que consome 65% de sua capacidade, mas também atende outras empresas, como Paranapanema e Bridgestone.

A iniciativa liberou o consumo de água potável para a população da região do Grande ABC em um volume equivalente a 10 mil piscinas olímpicas. (BRASKEM, 2017).

A tabela 2 a seguir, apresenta o consumo das empresas do Polo Petroquímico de Capuava.

Empresa	Consumo l/s
Braskem	537
Oxiteno	44
Bridgestone	26
Cabot	18
Air Liquide	10
White Martins	9
Paranapanema	6
Total litro/segundo	650

Fonte: Elaborado pela autora.

4 – CONCLUSÃO

Perante o panorama de escassez hídrica que afeta diversas regiões do mundo, é de extrema importância que governos e sociedade desenvolvam planos completos para reduzir os efeitos da falta de água. O histórico dos efeitos da escassez hídrica no mundo tornou a reutilização de águas residuais uma das matérias mais proeminentes em questões técnicas e políticas públicas, nas quais governos, empresas e população vêm despertando sua preocupação com as diversas formas de conservação da água.

A importância da reutilização de águas residuais já vem sendo abordada por estudiosos do tema há algumas décadas como incremento das fontes de captação de água.

Em termos gerais, em território brasileiro, existe um fator de morosidade que não promove as diligências com a velocidade necessária para as questões de saneamento básico.

Aumentar a produção de água de reuso é uma necessidade para garantir à segurança hídrica, nos períodos de escassez hídrica, as fontes de captação de água são diversificadas para garantir prioritariamente o abastecimento humano, e assim à produção de esgotos não sofre redução significativa, gerando uma oferta constante de água residual para a reutilização.

O Aquapolo atende satisfatoriamente ao seu objetivo primordial: fornecimento de água de reuso industrial com estabilidade, constância e qualidade. A sua operação impactou positivamente a sociedade, uma vez que as indústrias do Polo Petroquímico de Capuava, por ele abastecidas deixaram de concorrer com a população local em uma quantidade de água equivalente ao abastecimento de uma cidade com 300 mil habitantes.

Além de reduzir o consumo de água potável pela indústria, o Aquapolo também ajuda a reduzir o volume de poluentes despejados em mananciais.

Este estudo de caso chama atenção especial a um ponto, a capacidade ociosa da produção do Aquapolo. Atualmente, o Polo Petroquímico Capuava

demanda 650 l/s e 350 l/s poderiam ser utilizados por outras indústrias ou transformados em água potável.

Na região existem outras indústrias com potencial para utilização de águas de reuso produzidas pelo Aquapolo, o uso total da capacidade de produção seria benéfico para o negócio, para a sociedade e para o meio ambiente.

É necessária uma ação conjunta de gestão envolvendo entes públicos, privados e as indústrias da região do ABC paulista para buscar soluções para viabilizar sua completa utilização.

Em áreas metropolitanas e altamente povoadas, localizadas em proximidade a polos petroquímicos, como a região do ABC paulista, a reutilização de águas residuais nas indústrias petroquímicas é essencial para preservação das bacias hidrográficas e do meio ambiente, além de ser positivo para população que vêm sofrendo com os impactos dos processos de escassez hídrica a cada dia mais.

O Aquapolo permitiu um aumento exponencial na produção de água de reuso, postergando a exploração de novos mananciais e de fontes já limitadas de recursos hídricos, como o rio Tamanduateí, mas é necessário aprofundar novas práticas de reuso, transformando, cada vez mais, o que hoje é resíduo em matéria-prima valiosa.

Segundo Cabral (2014), entusiasmados com o bom resultado do Aquapolo, o Polo Petroquímico de Camaçari, na Bahia, decidiu criar o projeto Água Viva no mesmo formato, uma parceria entre a própria Braskem e a Cetrel, empresa responsável pelo tratamento e disposição final dos efluentes e resíduos industriais na região. Com esse projeto, de R\$ 20 milhões, a Braskem quer reduzir a demanda de água potável em 4 bilhões de litros por ano. A Votorantim Metais também está se engajando em projetos de reuso de água e divulgou a meta de recircular 100% da água utilizada nos processos de todas as suas unidades até final deste ano.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUAPOLO OFICIAL. São Paulo. Disponível em <https://www.aquapolo.com.br/quem-somos/sobre-o-aquapolo>. Acesso em 05 de Mar. de 2020

AQUAPOLO. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aquapolo>. Acesso em 07 de Mar. de 2020.

AWARDS, Global Water Disponível em <https://globalwaterawards.com/2011-winners/>. Acesso em 17 de Mai de 2020.

BRASKEM. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskemno-abc-adota-circuito-fechado-de-reuso-de-agua-e-descarte-de-efluentes>. Acesso em 07/04/2020).

CABRAL, Magali. **A fonte secou**. Página 22, [S.l.], n. 84, p. 33-35, abr. 2014. ISSN 1982-1670. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/pagina22/article/view/20795/24240>. Acesso em 04 de Abr. de 2020.

COSTA, J. L. **Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: Estratégias de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial**, DF, Série Água Brasil, vol. 1, Banco Mundial, 2003.

FIESP. Confederação Nacional da Indústria. **O uso racional da água no setor industrial**. / Confederação Nacional da Indústria, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. – 2. ed. -- Brasília : CNI, 2017. Acesso em 21 de Abr de 2020.

FIESP. Disponível em: https://fiesp.com.br/fernando_gomes_.pdf. Acesso em 22 de Abr. de 2020.

GS INIMA OFICIAL: São Paulo. Disponível em: <http://www.gsinimabrasil.com.br/pt-br/pagina/aquapolo/>. Acesso em 21 de Abr. de 2020.

MARCATO, Fernando S. **Aspectos legais da regulação da prestação de serviços de saneamento**. Curso MBA Saneamento Ambiental 2019

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na Indústria: uso racional e reuso**. 1 ed. São Paulo: SP, Oficina de Textos, 2005.

NARDOCCI, Adelaide Cássia. et al. **Reuso de água**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2003. 579p.

NUVOLARI, Ariovaldo. et al. **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2007. 311p. (Conceitos, teorias e práticas)

ROCCARO, P.; VERLICCHI, P. **Wastewater and reuse**. Current Opinion in Environmental Science & Health, v. 2, p. 61–63, 2018.

SABESP OFICIAL. **Relatório de sustentabilidade**. São Paulo, 2018. Disponível em: [http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/relatorios_sustentabilidade/sabesp_rs_2018_portugues\(1\).pdf](http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/relatorios_sustentabilidade/sabesp_rs_2018_portugues(1).pdf). Acesso em: 13 mar. 2020

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "**Água de reúso**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/Agua-reuso.htm>. Acesso em 03 de maio de 2020

SÃO PAULO(Estado). Sala de imprensa. **Maior projeto de água de reúso do Brasil, Aquapolo ganha prêmio de sustentabilidade**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/sala-de-imprensa/release/maior-projeto-de-agua-de-reuso-do-brasil-aquapolo-ganha-premio-de-sustentabilidade>. Acesso em 13 de Mar. de 2020.

SILVA, Claudilene. **Reutilização de Águas Residuais Urbanas pela Indústria**: Um estudo de caso do Aquapolo Ambiental 2019. 94 f. Sustentabilidade (Mestrado em Gestão para Competividade) – Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/28409>. Acesso em 26 de Mar. de 2020.