



Documento estratégico

Eficiência hídrica na indústria brasileira

<http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/wirtschaft-und-umwelt/umwelttechnologien/exportinitiative/>

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dados da publicação

Editor

AHK Rio de Janeiro

Av. Graça Aranha 1/6º andar

20030-002 Rio de Janeiro - RJ

energia@ahk.com.br

<http://ahkbusiness.de/>

Versão

Janeiro de 218

Criação e produção

Departamento de Meio-Ambiente & Energia, AHK Rio de Janeiro

Redação

Philipp-G. Hahn

Natasha Costa

Todas as partes integrantes da presente obra são protegidas por direitos autorais. Qualquer utilização que não seja expressamente autorizada no âmbito dos direitos autorais deverá ser previamente autorizada pelo editor.

Disclaimer

Todos os conteúdos foram elaborados com a maior diligência e ao nosso melhor conhecimento. Foram utilizadas e citadas informações públicas de bancos e instituições. O editor não garante a atualidade, correção, integridade ou qualidade das informações disponibilizadas. O editor não se responsabiliza por danos materiais ou imateriais diretos ou indiretos decorrentes do uso ou não uso das informações prestadas, a não ser em casos de negligência grave comprovada.

Índice

Índice	2
Índice de figuras	IV
Índice de tabelas	IV
Índice de fotos	IV
1. Contexto	1
2. Seminários ambientais Brasil-Alemanha para a eficiência hídrica na indústria	2
São Paulo	3
Rio de Janeiro	3
2.1 Resultados centrais	4
2.2 Condições macro	5
2.2.1 Condições macro climáticas e geográficas	5
2.2.2 Infraestrutura deficiente	8
2.2.3 Falta de arcabouço jurídico e padrões para o reuso de água	8
2.2.4 Baixas tarifas de água e esgoto para exploradores autônomos	8
2.2.5 Falta de linhas de financiamento e baixa rentabilidade.....	9
2.3 Desafios internos das empresas além dos setores	9
2.3.1 Falta de dados disponíveis e conhecimentos sobre esgoto e contaminantes	9
2.3.2 Conhecimentos sobre processos de produção e ciclos de água	10
2.4 Desafios específicos dos setores	12
2.4.1 Farmacêutico	12
2.4.2 Petroquímico.....	15
2.4.3 Alimentos	15
2.5 Controvérsias.....	17
2.6 Potenciais de projetos identificados concretamente.....	17
2.6.1 Petrobras & Braskem.....	17
2.6.2 Modelagem de cenários para o comitê da bacia hidrográfica	17
2.6.3 Consórcios de água industrial.....	18
3. Sugestões para atividades e projetos na área de tecnologias ambientais	19
3.1 Medidas de qualificação	19
3.1.1 Relevância da política ambiental	19
3.1.2 Objetivos da proposta de projeto	20
3.2 Melhora das opções de financiamento	20

Índice de figuras

Figura 1: Parte integrante central da eficiência hídrica	4
Figura 2: Meses por ano com 100% de escassez de água	5
Figura 3: Curso do rio e bacia hidrográfica do Paraíba do Sul	6
Figura 4: Estados vizinhos da bacia do Paraíba do Sul	7
Figura 5: Reservatórios no rio Paraíba do Sul	7
Figura 6: Exemplo que um esquema de processo e fluxo como base (1/2)	11
Figura 7: Exemplo que um esquema de processo e fluxo como base (2/2)	11
Figura 8: Percentual dos medicamentos passíveis de receita que chegam diretamente nos efluentes	12
Figura 9: Exemplos para micropoluentes nos efluentes e no meio-ambiente	12
Figura 10: Os processos de tratamento tradicionais em três etapas	13
Figura 11: Qualidade dos efluentes após três etapas de tratamento	13
Figura 12: Substâncias residuais críticas no lençol freático e na água potável após três etapas de tratamento	14
Figura 13: Quarta etapa de tratamento – micropurificação.....	15
Figura 14: Possibilidades de economia de água na indústria de alimentos	16
Figura 15: Sugestão de PPP para instalação conjunta de água de consumo industrial.....	18

Índice de tabelas

Tabela 1: Lista dos palestrantes (alemães)	2
--	---

Índice de fotos

Foto 1: Público	2
Foto 2: Workshops temáticos/ dos setores à tarde	3
Foto 3: Limpeza de frutas sem água	16

1. Contexto

O uso dos recursos hídricos cada vez mais escassos representa para o Brasil uma urgência crescente, em diferentes aspectos. Alta densidade demográfica e densidade industrial constituem enormes desafios, especialmente para o sudeste do país, para proteção dos recursos hídricos e a garantia do abastecimento de água para a população, a geração de energia, agricultura e indústria.

No uso hídrico eficiente, sem impactos ambientais e responsável, ou seja, reduzindo a demanda e o consumo, aumentando a taxa de reuso e redução dos poluentes nos efluentes, a indústria tem um papel de destaque. De fato, as indústrias na maioria das bacias hidrográficas no sudeste do Brasil não são o maior grupo consumidor (a agricultura e o abastecimento da população, via de regra, são os maiores consumidores), mas há exceções como a bacia Guandú na região metropolitana do Rio de Janeiro, na qual quase 80% das retiradas são destinadas ao uso industrial. Além dos impactos orgânicos causados por efluentes urbanos e poluições por nitrato causados pela agricultura, a indústria em partes obsoleta ainda está entre os principais poluentes de efluentes, por exemplo, com metais pesados ou resíduos químicos.

Com a sua estrutura de governança ou responsabilidade mais rigorosa e clara, o setor industrial, ao contrário da economia hídrica pública, apresenta uma abordagem interessante para obter mudanças positivas. Além disso, a indústria é o primeiro setor a sofrer os impactos de restrições no abastecimento de água, como foi o caso nos racionamentos em São Paulo em 2014, uma vez que o abastecimento da população tem prioridade legal. Para muitas empresas em regiões críticas e com processos sensíveis, uma gestão hídrica proativa e a redução de fontes externas são, portanto, questões estratégicas.

Diante deste cenário, os quatro setores industriais com a maior demanda hídrica nos dois pólos industriais do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro, foram analisados no âmbito de uma análise resumida, que serviu como base para a organização de um seminário de um dia inteiro, respectivamente em São Paulo (07/11/2017) e no Rio de Janeiro (09/11/2017). Os setores identificados foram a indústria (petro-)química, alimentos, farmacêutica e indústria siderúrgica/metalúrgica. Para colocar todos os participantes no mesmo patamar e ainda assim oferecer o grau de detalhamento técnico necessário, os dois eventos da conferência tiveram painéis temáticos interdisciplinares na parte da manhã e painéis específicos dos setores com caráter de workshop à tarde.

O programa de palestras na parte da manhã contou com especialistas técnicos locais, por exemplo, de associações e universidades, bem como por especialistas de empresas alemãs do setor de água industrial. Os profissionais das empresas e organizações alemãs ainda atuaram como moderadores dos workshops dos setores à tarde.

2. Seminários ambientais Brasil-Alemanha para a eficiência hídrica na indústria

Os dois eventos em São Paulo e no Rio de Janeiro contaram com respectivamente aproximadamente 130 participantes, em sua maior parte do setor, entre estes em partes iguais representantes de pequenas, médias e grandes empresas, bem como de instituições de pesquisa e desenvolvimento.

Durante o período da manhã ocorreram no plenário palestras e debates interdisciplinares sobre o tema da eficiência hídrica na indústria com o público.

Foto 1: Público



São Paulo

Rio de Janeiro

Durante o período da tarde foram realizados os respectivos painéis temáticos dos setores com caráter de workshop. O design programático desses workshops contou com palestras introdutórias dos palestrantes técnicos de fornecedores tecnológicos da Alemanha, profissionais internacionais, bem como com as posteriores apresentações das melhores práticas locais. Depois disso, foram discutidos os desafios da eficiência hídrica na indústria sob a liderança dos palestrantes convidados, especialistas de alto escalão do Brasil e da Alemanha da economia, ciência e instituições de pesquisa orientadas na economia e na prática.¹

Tabela 1: Lista dos palestrantes (alemães)

Palestrante	Organização/empresa	Local de residência/trabalho	Tema da palestra/ moderação
Fernanda Dalcanale	Consultora independente	EUA	Indústria (petro-)química
Hernán Gomes	Especialista ambiental DAS	Argentina	Indústria de alimentos
William Padilha	Wehrle	Brasil	Indústria farmacêutica
Julian van Düffel	Envirochemie	Brasil	Indústria siderúrgica/ metalúrgica
Prof. Frank Rögner	Fraunhofer FEP	Alemanha	Indústria farmacêutica

A gama das abordagens apresentadas incluiu desde soluções de instalações facilmente adaptáveis, melhorias de processos através de tecnologias de osmose inversa até a pesquisa de alta tecnologia como o tratamento de efluentes por meio da radiação com elétrons de baixa energia. Houve muitas discussões, tanto nas mesas redondas como nos workshops técnicos. O público contribuiu com perguntas específicas e também com comentários.

¹ Confira o programa anexo

Foto 2: Workshops temáticos/ dos setores à tarde



São Paulo



Rio de Janeiro



São Paulo



Rio de Janeiro

Embora o papel dos palestrantes alemães tenha sido importante para o sucesso do workshop, para destacar a posição de liderança na área de tecnologias ambientais, muitas das tecnologias e dos conceitos citados pelos especialistas são também conhecidos no Brasil. O fato destes nem sempre serem aplicados está mais ligado a barreiras político-regulatórias (“Command & Control”) e mercadológicas do que tecnológicas. Essa questão será detalhada mais adiante.

Os pontos centrais dos eventos e workshops foram, em sua maioria, selecionados com propriedade, embora no futuro ainda deveriam ser trabalhados outros além dos quatro setores selecionados, por exemplo, os setores de mineração, papel e celulose, indústria têxtil, uma vez que esses também têm consideráveis volumes de demandas, consumo e impactos ambientais e estão bastante presentes no sudeste brasileiro.

Devido à característica do grupo destinatário dos representantes da indústria foram dispensados recursos profissionais de moderação e elementos interativos estruturados como trabalhos em grupo. Com base nas palestras introdutórias e exemplos de caso (best practices), foi incentivada uma discussão livre. A estratégia foi bem sucedida, uma vez que debates e ideias frutíferas foram geradas sem exigências formais rígidas. Esse fato foi destacado nos feedbacks dos participantes, que elogiaram o ambiente descontraído.

Os participantes elogiaram a qualidade dos conteúdos dos eventos. Além disso, o feedback dos participantes indicou uma forte demanda por eventos relevantes para a indústria sobre a questão de gestão hídrica, demanda esta que ainda não foi atendida plenamente pelas associações industriais em os seus eventos, uma vez que estes focam tematicamente muitas vezes na gestão hídrica urbana, basicamente irrelevante para a indústria.

O maior interesse em uma maior cooperação nesse tema parte das próprias indústrias e de algumas instituições de pesquisa. Por parte do setor público, das agências reguladoras e da política, infelizmente, houve pouco interesse.

A motivação das indústrias consiste primordialmente em questões da estratégica empresarial, entre estas a redução das influências ambientais das atividades de produção, oferecendo assim menos vulnerabilidade aos ativistas ambientais e

tornando-se independente dos recursos cada vez mais escassos, bem como a redução de custos. Para as empresas de alto consumo ligadas à rede pública, uma otimização de custos tem, também, um papel importante.

2.1 Resultados centrais

Economia, tratamento e reúso de água e gestão hídrica integrada foram temas considerados, por todos os palestrantes e participantes do evento, como partes centrais de uma gestão hídrica eficiente e sem impactos ambientais. Grandes potenciais de economia e melhorias muitas vezes já podem ser alcançados com a otimização dos processos. O levantamento exato do consumo e da demanda de água, bem como a análise detalhada, redução e vinculação dos processos que consomem água na empresa (como no planejamento de produção) podem oferecer uma importante contribuição para a melhora da eficiência hídrica.

Figura 1: Parte integrante central da eficiência hídrica



Apresentação própria

O senso de urgência para a política e a necessidade de tecnologias de água (efluentes) aumentaram desde a crise hídrica em 2014/2015. Mesmo as indústrias que em particular dependem de determinadas qualidades e quantidades de água em sua produção e que, em partes, tiveram que suspender sua produção, aproveitaram a crise para se precaver no caso de um novo impasse e não aguardam os regulamentos mais rígidos do poder legislativo.

Em contrapartida foi também constatado que para muitos atores interessados a questão já “caiu em esquecimento” e que corremos o risco do tema eficiência hídrica voltar para o segundo plano. O professor Carlos Mierzwa da USP apontou sobre essa questão, que não somente a indústria, mas também especialmente as grandes cidades como São Paulo no futuro correrão um risco de escassez de água maior devido ao desperdício, à contaminação, ao planejamento urbano deficiente e a fatores climáticos extremos. É necessário dar continuidade às atividades de conscientização para a importância e sensatez da eficiência hídrica a longo prazo e do tratamento de efluentes para o setor público e privado. Com a abundância de água disponível por períodos longos, a aceitação de uma redução do consumo de água, de um consumo consciente e do uso de água tratada é bastante baixa.

As empresas precisam tratar a questão da eficiência hídrica como tema estratégico no plano local, regional e global. Aqui fazem parte também especialmente a cadeia de fornecimento anterior e posterior. O engajamento dos fornecedores é um dos maiores desafios. O grupo químico brasileiro Braskem abordou o tema nos últimos anos, entre outros, com um engajamento no âmbito de acordos internacionais e iniciativas voluntárias como Global Compact.

A seguir, os principais desafios levantados e discutidos, bem como as abordagens para soluções são apresentados de forma estruturada e resumida.

2.2 Condições macro

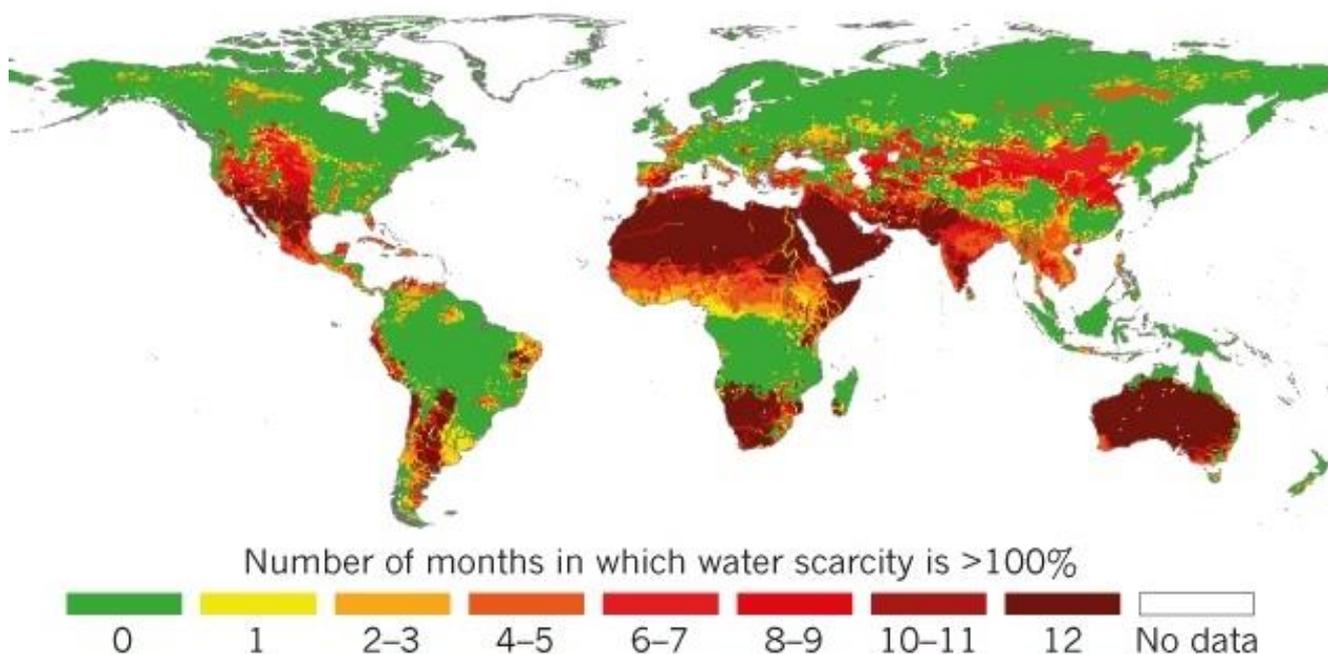
2.2.1 Condições macro climáticas e geográficas

O Brasil não é um país pobre em água na comparação internacional. Somente no nordeste semiárido existem regiões com escassez absoluta de água e períodos de seca de vários anos. Também por esse motivo, essas regiões tem uma densidade demográfica relativamente baixa e são pouco industrializadas. A abundante disponibilidade de água em amplas partes do país também fica evidente, quando consideramos que em todo o Brasil até hoje somente sete comitês de bacias hidrográficas já deliberaram uma tabela de emolumentos, cobrando as taxas para a exploração de água de mananciais públicos. Isso ocorre especialmente nos centros urbanos e industriais de São Paulo e do Rio de Janeiro. Em muitas regiões periféricas até o momento não foram cobradas taxas para a exploração, uma vez que a água ali não é considerada um bem escasso.

Figura 2: Meses por ano com 100% de escassez de água

Fonte: Apresentação de Fernanda Dalcanale

Mesmo assim, periodicamente a população, a agricultura e a indústria no sudeste do país sofrem com períodos de baixo índice pluviométrico, especialmente nos anos do El Niño. Particularmente no estado de São Paulo houve racionamentos no



abastecimento de água no âmbito da crise hídrica de 2014. Nesses momentos, especialmente as indústrias de pequeno porte conectadas à rede pública sofreram impactos, como também as grandes concessionárias sofrem com a falta de água em rios e precisam adquirir água de processo cara com caminhões-pipa. De qualquer forma, o setor industrial é o primeiro a ser atingido, uma vez que legalmente o abastecimento da população é prioritário.

Para a situação particularmente complicada em São Paulo foram citados dois motivos:

- (1) A extensiva impermeabilização provocou, especialmente na área metropolitana de São Paulo, uma alteração do microclima e a escassez de água, uma vez que a água pluvial não pode mais percolar no solo e escoar muito

rapidamente. Além disso, as reservas na região urbana estão fortemente poluídas e quase não podem ser utilizadas devido ao escoamento ilegal de esgotos domésticos.

- (2) Na região metropolitana de São Paulo existe ainda um déficit estrutural no abastecimento hídrico, ou seja, mesmo em uma situação comum /normal o consumo *per capita* está acima da oferta natural da região. Os recursos hídricos naturais são, portanto, muito baixos para a alta densidade demográfica e industrial, ao contrário do norte, rico em água, a bacia amazônica, na qual só vivem muito poucas pessoas. Esse desequilíbrio evidencia-se na análise de todo o estado de São Paulo. A área de captação do rio Alto Tietê abrange somente aproximadamente 5% da área do estado, no entanto, aqui na região metropolitana, vive a metade da população do estado. Por isso, a água precisa ser conduzida por sistemas caros e complexos de regiões cada vez mais distantes para São Paulo, o que no ponto de vista econômico, acaba sendo mais oneroso do que o investimento em medidas de aumento de eficiência.

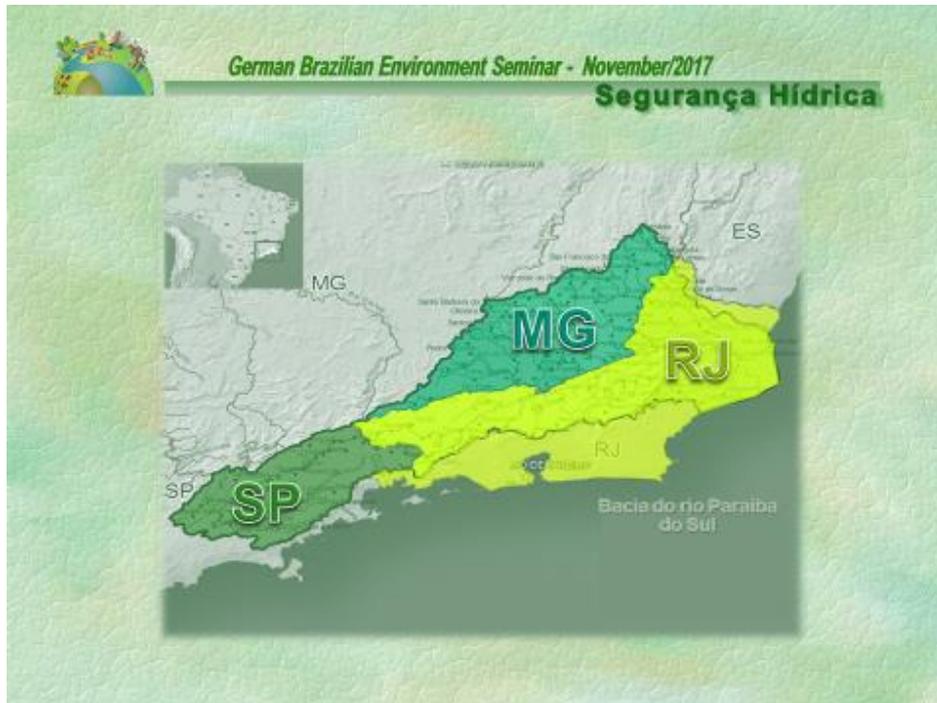
No estado do Rio de Janeiro a situação de abastecimento é um pouco menos tensa, mas frágil por outros motivos: o abastecimento de toda a região metropolitana bem como de sua indústria depende do rio Paraíba do Sul, que nasce no estado de São Paulo e define também a fronteira entre o Rio de Janeiro e Minas Gerais. No aspecto político-regulatório, o rio representa um campo de tensão que se evidenciou no auge da crise hídrica de 2014, quando somente um “Acordo entre cavalheiros” entre os três governadores dos estados evitou a suspensão do abastecimento de água para o Rio para garantir o abastecimento de São Paulo. Nesse período o nível do rio alcançou o seu nível mais baixo e desde então, conduz muito pouca água.

Figura 3: Curso do rio e bacia hidrográfica do Paraíba do Sul



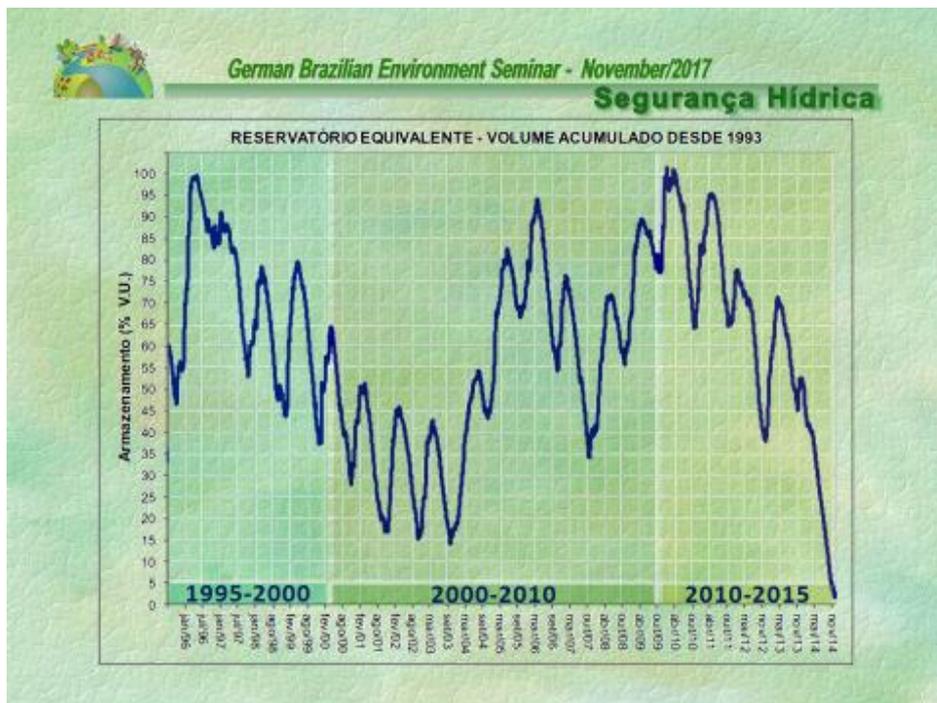
Fonte: Apresentação de Prof. Paulo Canedo

Figura 4: Estados vizinhos da bacia do Paraíba do Sul



Fonte: Apresentação de Prof. Paulo Canedo

Figura 5: Reservatórios no rio Paraíba do Sul



Fonte: Apresentação de Prof. Paulo Canedo

A crescente escassez de água pode causar impactos indesejados mundialmente e no Brasil, dentre estes eventos climáticos extremos (ondas de calor e frio), alagamentos, catástrofes da natureza, epidemias, aumento do nível do mar e outros. Isso também preocupa especialmente as empresas multinacionais como a empresa química brasileira Braskem, que trata a questão da água cada vez mais como tema estratégico.

2.2.2 Infraestrutura deficiente

Na questão da infraestrutura hídrica pública podemos ver que muito menos de 90% da população está conectada à rede de água e menos da metade dos efluentes são tratados antes do seu descarte nos rios. Isso compromete especialmente as indústrias de pequeno porte, que por motivos de escala não operam estações de tratamento próprias e não podem ser conectadas à rede pública de esgotos por não haver redes públicas em regiões afastadas. Nesse caso, a única saída é o descarte ilegal em rios com impactos ambientais concomitantes. Aqui existe uma interface sensível entre a gestão hídrica urbana pública e o setor industrial

2.2.3 Falta de arcabouço jurídico e padrões para o reuso de água

Apesar de haver leis no Rio de Janeiro que obrigam a construção de instalações para a coleta de água pluvial e o seu reuso em prédios comerciais a partir de 500m², critica-se a falta de diretrizes, regulamentos ou padrões para o reuso de água. Com isso, muitas empresas sentem falta de uma orientação sobre “o que é permitido, o que não?” Diretrizes e regulamentações obrigatórias e claras, bem como o monitoramento de sua observação foram citados como fator desejável por muitos atores interessados.

Por outro lado lamenta-se a existência de excessivos selos e certificados (Anícia Pio, FIESP). A representante da FIESP de São Paulo alega que existem muitas normas, certificações e padrões (internacionais) que as empresas buscam, o que provoca uma situação confusa e pulverizada de padrões e certificações.

2.2.4 Baixas tarifas de água e esgoto para exploradores autônomos

A água ainda é considerada um bem renovável com pouco valor agregado. Os comitês das bacias hidrográficas compostas de consumidores (concessionárias e grandes consumidores/ exploradores autônomos), administração pública/política e sociedade civil (ONGs) definem o valor das tarifas de água e esgoto e administram as receitas.

As tarifas cobradas são consideradas relativamente baixas e em partes oferecem pouco incentivo para investir em medidas que aumentam a eficiência. Via de regra, os valores variam entre BRL 0,02-0,04/m³ (0,5-1 Eurocent/m³). Um estudo de 2005 apresentado pelo Prof. José Feres destaca que aumentos das tarifas provocariam uma redução do consumo sem comprometer muito a competitividade das empresas.

Além disso, as tarifas atualmente praticadas oferecem poucos incentivos para o tratamento de esgotos, uma vez que as taxas cobradas para esgotos são relativamente baixas em comparação com os custos para as tecnologias de tratamento, apesar da cota de impactos ser considerada nos valores cobrados pelos efluentes. Também as tarifas de esgoto são de poucos centavos de real/m³, dependendo do grau de contaminantes. Aqui, partes dos custos ambientais são externalizados.

Mesmo os representantes da indústria apontam discretamente que as taxas de água e esgotos para indústrias com exploração de água autônoma no Brasil são muito baixas, de forma que a gestão hídrica não recebe tratamento prioritário na empresa que justifique investimentos no preparo, tratamento e reuso.

Caixa: Avaliação da rentabilidade no local

O caso extremo pôde ser observado pelos colaboradores da AHK em uma visita local em uma montadora automobilística internacional. Existe na empresa uma estação de tratamento completa com osmose reversa, no entanto, há anos ociosa, uma vez que a exploração de água limpa de um rio próximo e diversos poços artesianos na área da empresa, bem como o descarte de esgoto na rede pública apresenta menores custos operacionais e taxas do que a operação das instalações próprias e o reuso da água.

2.2.5 Falta de linhas de financiamento e baixa rentabilidade

A água não é cara, mas soluções de eficiência hídrica são, nessa questão há consenso entre os participantes do workshop. Além disso, há geralmente uma percepção distorcida em relação aos custos de investimento (CAPEX) e custos operacionais (OPEX). Investimentos em eficiência hídrica são frequentemente considerados altos, enquanto as vantagens a longo prazo, não somente em relação aos benefícios ambientais, mas também, apesar dos preços de recursos ainda baixos devido aos baixos custos operacionais, são muitas vezes subestimados.

A rentabilidade depende fortemente da característica do projeto ou do investimento. O professor Mierzwa da USP mostrou em um simples cálculo exemplar, como pequenos investimentos no reuso de água podem provocar economias de 50% e apresentando prazos de amortização de poucas semanas ou meses.

Não existem linhas de financiamento atraentes ou recursos de subsídio para investimentos da economia privada em aumentos de eficiência hídrica. Isso se refere especialmente a empresas de pequeno e médio porte. Altos juros de financiamento no mercado comprometem a rentabilidade de muitos projetos e o banco de desenvolvimento BNDES não disponibiliza recursos na modalidade *Project Finance* para investimentos em infraestrutura hídrica operacional. Com as baixas taxas acima citadas para a exploração autônoma, isso acarreta em longos períodos de amortização de investimentos.

Créditos subvencionados ou subsídios foram considerados por diversos participantes do seminário como recurso funcional para o incentivo de investimentos em medidas para incrementar a eficiência.

No caso de empresas que adquirem água por concessionárias públicas, face aos preços da água de aproximadamente R\$ 20/m³ (aproximadamente EUR 5/m³, por exemplo, Sabesp em São Paulo) existem incentivos financeiros maiores para medidas de aumento de eficiência, uma vez que aqui os períodos de amortização são bem menores.

Como possível solução para o gargalo de financiamento foram mencionadas as taxas de água e esgoto cobradas pelo comitê da bacia hidrográfica. Estas podem ser disponibilizadas às indústrias dispostas a investir, por exemplo, para *contratos de desempenho* com prestadores de serviços independentes ou em forma de créditos sem juros. Modelos semelhantes existem no Brasil no setor elétrico, onde as concessionárias precisam disponibilizar aos seus clientes uma parte das receitas para projetos de eficiência energética.

2.3 Desafios internos das empresas além dos setores

2.3.1 Falta de dados disponíveis e conhecimentos sobre efluentes e contaminantes

Muitas vezes a empresa nem faz um levantamento sobre quais graus de qualidade de água são necessários para quais etapas de processo. Um conhecimento exato sobre quais substâncias estão nos efluentes no final de um processo de produção também não é comum e impede um esclarecimento adequado, bem como uma vista geral dos potenciais existentes, para evitar a contaminação desnecessária da água.

Tanto os especialistas alemães como os palestrantes locais destacaram que é sempre importante e um desafiadora a classificação correta de efluentes industriais e a determinação dos contaminantes. Isso é importantes especialmente comparando com o tratamento simples dos efluentes domésticos, que são muito mais homogêneos. Além disso, muitas empresas nem têm conhecimento de quanto consomem.

Como principais contaminantes nos efluentes industriais no Brasil foram citados:

- Antibióticos,
- Hormônios,
- Vitaminas,
- Aminoácidos,
- Anti-inflamatórios,
- Sais orgânicos e anorgânicos de cálio, cálcio e magnésio,
- Fosfatos,

-
- Essências,
 - Pigmentos,
 - Corantes sintéticos e naturais,
 - Tensioativos,
 - Biocida,
 - Fluoretos e nitratos.

Com isso, os efluentes industriais diferem dos efluentes urbanos que apresentam especialmente contaminantes orgânicos.

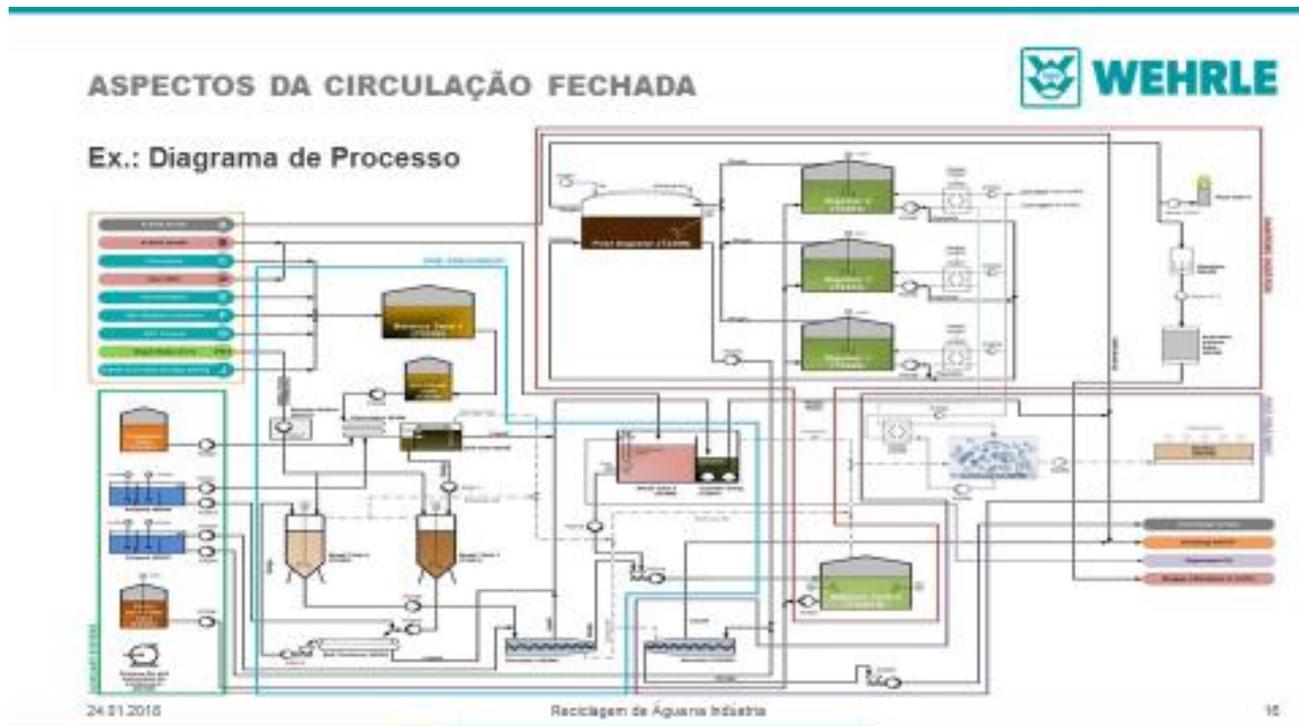
2.3.2 Conhecimentos sobre processos de produção e ciclos de água

Conhecimentos minuciosos do processo de produção foram classificados como base indispensável por diversos participantes do seminário e do workshop. O mapeamento e a classificação correta e plena dos diferentes fluxos de água em relação à quantidade, qualidade e finalidade de uso são a base para reorganizar e dimensionar os sistemas de tubulações, por exemplo, para permitir diversos fluxos de água.

Simple medidas como o estabelecimento de dois ciclos de água para a limpeza de tanques, tubulações e máquinas, por exemplo, na indústria química podem reduzir o consumo.

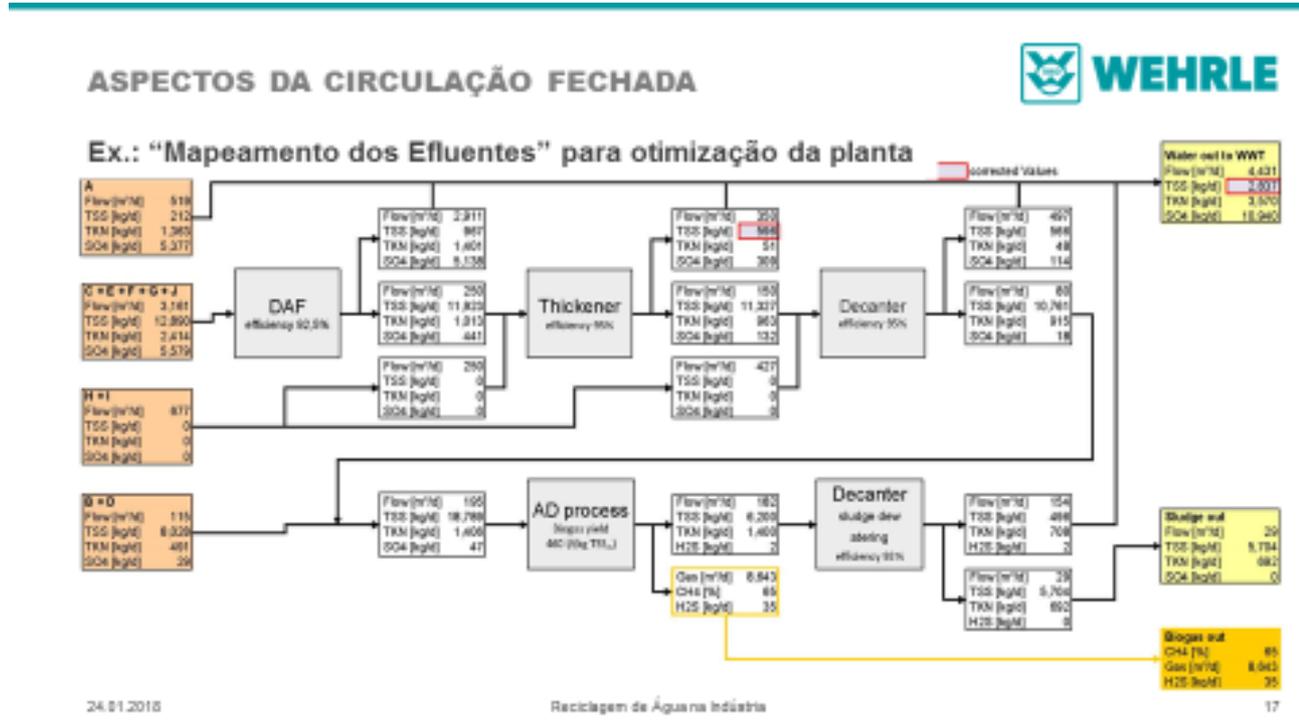
Na melhor hipótese, a água na indústria deverá ser substituída por líquidos especiais para uma certa finalidade, por exemplo, para calor, frio, limpeza, transporte de materiais etc. (Hernán Gomes/DAS Experto Ambiental).

Figura 6: Exemplo que um esquema de processo e fluxo como base (1/2)



Fonte: Apresentação de William Padilha/Wehrle

Figura 7: Exemplo que um esquema de processo e fluxo como base (2/2)



Fonte: Apresentação de William Padilha/Wehrle

2.4 Desafios específicos dos setores

A seguir são apresentados os desafios específicos dos setores e as respectivas soluções destacadas nos workshops. Para a indústria metalúrgica e siderúrgica não foram mencionados itens específicos, aqui aplicam-se os aspectos independentes dos setores, apresentados acima.

2.4.1 Farmacêutico

O palestrante local Antonio Fidalgo da instituição de pesquisa e desenvolvimento da associação das indústrias do Rio de Janeiro (SENAI-RJ) informou que aproximadamente 90% de todos os medicamentos acabam sendo descartados nos rios. Além dos medicamentos passíveis de prescrição, também outros micro-poluentes como cosméticos, desodorantes, protetores solares, pesticidas e solventes geralmente contaminam a água após seu uso.

Figura 8: Percentual dos medicamentos passíveis de receita que chega diretamente nos efluentes



Fonte: Apresentação de Antonio Fidalgo/SENAI-RJ

Figura 9: Exemplos para micropoluentes nos efluentes e no meio-ambiente

Examples of micropollutants that can be found in the environment:

- Pharmaceuticals and personal care products (PPCP's);
 - ;such as prescriptions, over-the-counter drugs, veterinary drugs
 - ;such as fragrances, cosmetics, sunscreens
- Radioactive or biologically harmful metals
- Pesticides
- Hydrocarbons and Solvents



Fonte: Apresentação de William Padilha/Wehrle

O palestrante da empresa Wehrle, Sr. William Padilha, advertiu que os laboratórios farmacêuticos precisam de estações de tratamento próprias, considerando que as estações de tratamento públicas usuais não sabem lidar com a característica dos efluentes. Por exemplo, os picos de contaminantes temporários são muito altos, uma vez que muitas empresas produzem em bateladas. Além disso, os efluentes farmacêuticos geralmente apresentam uma baixa biodegradabilidade, bem como densidade de nutrientes para microorganismos. Podem ainda conter moléculas complexas e substâncias tóxicas.

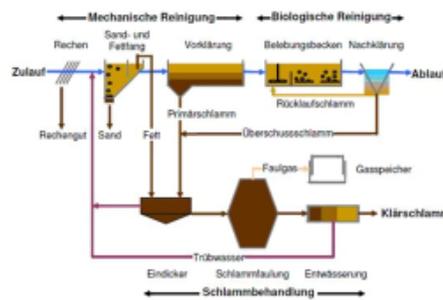
As três técnicas ou etapas de tratamento usuais incluem o tratamento mecânico, biológico e químico de efluentes e são previstas em lei na Alemanha.

Figura 10: Os processos de tratamento tradicionais em três etapas

**Drinking Water – Tap Water – Wastewater
What happens then?**

- Recycling based on law (Federal Water Act)
- Processing to reusable surface-water
- How much „Re“ can the cycling processes supply?

- 3 steps wastewater purification plant
 - ✓ 1) mechanical
 - ✓ 2) biological
 - ✓ 3) chemical



Fonte: Apresentação Prof. Rögner/Fraunhofer

Figura 11: Qualidade dos efluentes após três etapas de tratamento

**Drinking Water – Tap Water – Wastewater
What happens then?**

3rd Step: chemical purification

- Adjusting pH-value (HCl, limewash)
- Disinfection (ClO₂)
- Precipitation of phosphate (food, detergents, fertilizers, excrement) using iron- or aluminium-salt, e.g. iron(III) sulphate
- Elimination of nitrogen (see biological purification)
- De-ironing, de-manganization

Result – Purified water!?

- 23 pharmaceutical agents detected in drinking water
- Traces of 55 different drugs in groundwater
- Triple-digit range contents in lakes and rivers



Fonte: Apresentação Prof. Rögner/Fraunhofer

Via de regra, parte-se do princípio que um tratamento em três etapas elimina contaminantes como nitratos, fosfatos e metais pesados, de forma que o efluente alcança qualidade de água potável. Estudos e testes mais recentes, todavia, evidenciaram, que depois das três etapas ainda há uma grande quantidade de produtos farmacêuticos na água potável e no lençol freático.

Figura 12: Substâncias residuais críticas no lençol freático e na água potável após três etapas de tratamento

Drinking Water – Tap Water – Wastewater

What happens then?

Problematic pollutants e.g.

- Diclofenac (drug for rheumatism, human and veterinary)
- Contrast agent for radiology
- Hormones, antibiotics
- Perfluorated chemicals (PFC)
- Pesticides
- Micro-plastics

Damage pattern

- for humans presently no danger verifiable (very low concentration $\mu\text{g/l}$)
- Increasing damages at aquatic organisms already detected
- Danger by rising concentration and long-term effects

Seite 6

© Fraunhofer FEP



Fraunhofer
FEP

Fonte: Apresentação Prof. Rögner/Fraunhofer

Entre as substâncias residuais mais críticas na água potável e no lençol freático podemos citar o diclofenaco, meios de contraste para radiologia, hormônios, antibióticos, perfluorcarbonos, pesticidas e partículas de microplástico. O palestrante alemão Prof. Rögner do Fraunhofer FEP informou que as concentrações de medicamentos presentes na água até o momento não representam risco para o ser humano, mas para os organismos na água. Além disso, não há como prever as consequências para o ser humano a longo prazo.

As contaminações apresentadas por resíduos farmacêuticos exigem uma quarta etapa de tratamento adicional. O palestrante alemão Prof. Rögner apresentou uma possível solução tecnológica para tal, o método Electron Beam, a irradiação com partículas de carga fraca (ionizing irradiation) para obter uma purificação no nível de micropartículas.

Figura 13: Quarta etapa de tratamento – micropurificação

Drinking Water – Tap Water – Wastewater What happens then?

Need of additional purification step

4th Step: micro-purification

Few different possibilities for technical implementation

- Ozonization
(effective, post-treatment of degradation products necessary)
- Membrane separation
(expensive, low throughput, problematic filtrates)
- Adsorption using activated carbon
(effective, post-filtration necessary, high running cost)
- **Ionizing irradiation** together with biological post-treatment
(very efficient, broad-band effect, high investment cost)

Seite 9

© Fraunhofer FEP



Fraunhofer
FEP

Fonte: Apresentação Prof. Rögner/Fraunhofer

Atualmente está sendo pesquisado um método alternativo pela organização de pesquisa e desenvolvimento do SENAI-RJ, que busca em cooperação com o instituto de gestão hídrica urbana “Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISWA)” da Universidade de Stuttgart, materiais de adsorção regenerativos que cumprem a mesma função que o carvão ativado. Entre estes foram mencionadas cascas de camarão.

2.4.2 Petroquímico

Andrea Julião da Petrobras informou que o processo de refinaria é o foco central da gestão hídrica na indústria petroquímica. Aqui, os circuitos abertos de refrigeração respondem pelo maior consumo de água. Evitando-se a evaporação poderiam ser economizadas grandes quantidades de água. Isso foi confirmado não só por Andrea Julião, mas também por Afonso Mello da empresa química Braskem, que está desenvolvendo uma tecnologia para captar o vapor d'água. Os esforços buscam utilizar água de consumo menos valiosa para esse objetivo. Com o uso de água de consumo tratada no sistema de refrigeração, bem como nas caldeiras puderam ser concretizados grandes potenciais de economia de água fresca. Para isso é necessário eliminar substâncias em suspensão, substâncias orgânicas diluídas bem como sais diluídos.

Segundo a Petrobras, as tecnologias de membrana, osmose invertida, biorreatores reatores mecânico-biológicos, bem como tecnologias de eletrodiálise invertida foram bastante disseminadas nos últimos tempos e representam uma forma econômica para o reuso de água.

2.4.3 Alimentos

O especialista palestrante Sr. Hernán Gomez definiu um ranking com medidas e seu potencial de economia de água para a indústria alimentícia. Desta forma, um ciclo de água fechado e o respectivo reuso da água o consumo poderia ser reduzido em até 90%. Com uma nova concepção Clean-in-Place (CIP), um método para a limpeza de instalações de processo sem desmontá-las, podem ser economizados 60% de água, com a reutilização de 50% da água da limpeza. A lavagem da instalação na direção contrária ao processo dentro de um sistema CIP, pode economizar 40%.

Somente com cuidados constantes, manutenção e revisão de instalações de processos (*good housekeeping*) é possível obter economias de 30%, inclusive com a otimização do sistema CIP.

Na modernização das instalações de pulverização e jateamento para a limpeza das instalações de processos podem ser alcançadas economias de 20%, o mesmo se aplica à utilização de escovas e rolos. O desligamento automático das instalações em períodos de ociosidade provoca uma redução do consumo de água em 15%.

Figura 14: Possibilidades de economia de água na indústria de alimentos

Water saving measure	Typical reduction in process use (%)
Closed-circuit water recycling	up to 90
CIP (new)	up to 60
Re-use of wash-water	up to 50
Countercurrent rinsing, e.g in CIP	up to 40
Good housekeeping	up to 30
Optimisation of CIP	up to 30
Spray/jet upgrades	up to 20
Brushes/squeegees	up to 20
Automatic shut-off	up to 15

Fonte: Apresentação de **Hernán Gómez**

Sobre a questão, do que seria necessário para alcançar um grau mais alto de eficiência hídrica na indústria de alimentos foi mencionado como justificativa central a avaliação distorcida dos custos de investimento (CAPEX) e os custos operacionais (OPEX), que no Brasil não se aplica somente à indústria de alimentos, mas a uma grande parte da indústria. Devido às altas taxas de inflação e custos de financiamento (a taxa de juros selic em 2017 estava em aproximadamente 7,5%) e as experiências não tão distantes com hiperinflação até os anos 1990, os custos de investimento são, via de regra, superestimados e os custos de operação subestimados. Em muitas empresas, isso faz com que os investimentos no aumento da eficiência hídrica, que reduzem os custos operacionais a longo prazo, muitas vezes não sejam realizados e as exigências em relação aos períodos de amortização sejam altas.

Como outro motivo foram citados a falta de conhecimento do consumo, bem como a geração de esgotos em indústrias. A falta de conhecimentos e dados impede investimentos e medidas para aumentar a eficiência hídrica.

O especialista palestrante Marcos David Ferreira do Embrapa explicou, como as máquinas especialmente desenvolvidas podem reduzir consideravelmente o consumo de água na limpeza de legumes e frutas, proporcionando ao produto e produtor um valor agregado em forma de uma melhor compatibilidade ambiental.

Foto 3: Limpeza de frutas sem água



Fonte: Apresentação de **Marcos Ferreira**

2.5 Controvérsias

Um dos pontos controversos discutidos frequentemente durante os dois eventos refere-se à determinação da eficiência de tratamento de fato necessária. Assim, os efluentes deverão ser sempre analisados criticamente conforme o seu uso e o local de destino dos efluentes, para que as despesas e a energia investida estejam de acordo com a utilidade. Diante desse pano de fundo, ouvimos também argumentos que o processo de osmose inversa seria muito caro para a realidade brasileira, onde há opções mais econômicas para a redução de consumo e o reuso.

Um participante de uma grande indústria química destacou que a prioridade sobre as tentativas de redução do consumo no Brasil não deveria focar no setor industrial, mas nas perdas na rede, uma vez que o volume de perdas em muitas regiões excede o consumo do setor industrial. Isso possivelmente é pertinente, no entanto, as medidas da gestão hídrica pública também apresentam uma complexidade bem mais alta, uma vez que implicam em desafios sociais, políticos e financeiros adicionais.

2.6 Potenciais de projetos identificados concretamente

Os potenciais de projeto apresentados a seguir foram desenvolvidos no âmbito do evento, espontaneamente entre os participantes ou foram apresentados pelo palestrante. Estes só oferecem em partes pontos de partida para um engajamento da AHK do Brasil, do Ministério do Meio-Ambiente alemão BMUB ou de outros ministérios alemães ou organizações, uma vez que as vantagens adicionais não puderam ser constatadas imediatamente. Deverão ser considerados resultados secundários positivos não esperados. Os potenciais de projeto desenvolvidos a partir dos resultados e conhecimentos centrais são apresentados no 3º capítulo.

2.6.1 Petrobras & Braskem

Rio de Janeiro: Entre a refinaria REDUC da estatal Petrobras e uma fábrica de produtos químicos próxima do grupo Braskem no Rio de Janeiro foi identificado um potencial de sinergia. A refinaria explora muita água subterrânea e conduz água de consumo com uma qualidade relativamente alta para o mar, enquanto a indústria química da Braskem tem uma grande necessidade dessa água de consumo.

A AHK Brasil convidará os atores posteriormente ao evento para uma reunião, para retomar e detalhar a questão. Aqui deve-se esclarecer, quais etapas, tecnologias e investimentos seriam necessários. Além disso, é necessário esclarecer até aonde o papel do projeto da AHK é desejado, necessário e pertinente entre duas grandes empresas brasileiras.

2.6.2 Modelagem de cenários para o comitê da bacia hidrográfica

O grupo Braskem tem planos para apoiar o comitê da bacia de Guandu na aquisição de um software de planejamento e simulação customizado que processa os diferentes valores de influências em cenários. O objetivo é aumentar com o software as competências de gestão do comitê da bacia hidrográfica e otimizar as tomadas de decisão, por exemplo, em relação às quantidades de consumo dos respectivos consumidores e a tabela de taxas de água e efluentes de tal forma, que haja maiores incentivos para a redução do consumo e o aumento da eficiência de tratamento.

A Braskem está interessada em uma troca de experiências e em apoio e sugestões de empresas alemãs para uma solução de software correta. Uma vez que há grande interesse em tecnologias alemãs, a AHK Rio de Janeiro poderia organizar uma visita técnica à Alemanha no âmbito da iniciativa de exportação tecnologias ambientais do BMUB, na qual seriam apresentadas possíveis soluções de software de empresas alemãs de Greentech na prática aos representantes da Braskem, bem como aos principais comitês de bacias hidrográficas.

2.6.3 Consórcios de água industrial

O Prof. Canedo apresentou o potencial da fundação de um consórcio de abastecimento de água industrial e reúso na baía de Sepetiba na foz do Guandu. Os complexos vizinhos são todos abastecidos pelo rio Guandu e na cheia sofrem com o alto teor salino. Uma instalação de tratamento conjunta poderia reduzir a dependência do abastecimento do rio Guandu e provocar efeitos positivos de escala.

Figura 15: Sugestão de PPP para instalação conjunta de água de consumo industrial



Fonte: Apresentação de Prof. Paulo Canedo

3. Sugestões para atividades e projetos na área de tecnologias ambientais

A análise resumida e os workshops formam um bom ponto de partida para futuros projetos na área de tecnologia de efluentes e eficiência hídrica na indústria, nas quais empresas *Green Tech* alemãs podem dar uma contribuição a longo prazo.

A demanda por conceitos integrados na gestão hídrica e ambiental operacional, bem como em técnicas e tecnologias concretas de fato existe. Especialmente as empresas de pequeno e médio porte no Brasil, bem como empresas internacionais que, além das exigências brasileiras, ainda precisam cumprir diretrizes empresariais internacionais e buscam tecnologias de economia de água e tratamento de esgoto. Existe uma grande quantidade de abordagens na área de gestão de processos, bem como do levantamento de dados (consumos, demandas, qualidades e composição da água). Em relação ao setor alemão de *Green Tech* cabe observar, que no caso de produtos técnicos, devido ao alto nível de taxas alfandegárias, as empresas nacionais ou já instaladas no país estão em vantagem.

Os workshops destacam a necessidade da criação de uma consciência sobre a escassez e a valorização da água na sociedade, na economia privada e no setor público. Uma mudança de paradigmas deverá ser iniciada no Brasil, de preferência pelo setor público. Esse, todavia, é atualmente considerado um parceiro complicado, devido à situação política (em 2018 haverá eleições). Importantes progressos nos processos legislativos para a gestão hídrica na indústria não serão esperados antes de 2019.

3.1 Medidas de qualificação

A médio e a longo prazo treinamentos específicos na gestão hídrica e de efluentes caracterizada por questões de eficiência oferecem uma possibilidade de melhorar a eficiência hídrica na indústria brasileira em comparação com parceiros da economia e ciências por meio do desenvolvimento de capacidades e evidenciar às empresas estratégias para melhorar a eficiência hídrica. Aqui, empresas de Greentech, bem como instituições de educação alemãs podem contribuir com o seu know how e apresentar as tecnologias e os conceitos “Made in Germany”.

3.1.1 Relevância da política ambiental

No âmbito da análise resumida e dos seminários/workshops ficou claro que especialmente os quadros de pessoal das pequenas e médias empresas, especialistas de gestão hídrica são raros e que esta área de responsabilidades fica muitas vezes a cargo dos diretores de produção e manutenção/ revisão. Estes, via de regra, são engenheiros altamente qualificados com conhecimentos gerais dos processos de produção, mas não estão suficientemente especializados e sensibilizados em relação a uma gestão hídrica eficiente e com poucos impactos ambientais.

Diante do pano de fundo de capacidades de controle e monitoramento basicamente insuficientes nas agências ambientais públicas, os investimentos em instalações e tecnologias eficientes no tratamento da água e do reuso especialmente em pequenas e médias empresas são adiados, provocando maiores poluições ambientais de rios e uma crescente escassez de água no sudeste do Brasil fortemente industrializado, densamente populado e relativamente pobre em água (especialmente em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais). A escassez de água provoca um agravamento dos problemas ambientais e também riscos no abastecimento hídrico que, além da população, atinge especialmente as próprias indústrias e os locais de trabalho e as fontes de rendas vinculadas a esta.

Diante do pano de fundo acima descrito poderia-se levantar juntamente com as partes interessadas no local e em comum acordo com os parceiros alemães e internacionais de forma estruturada, se e de que forma uma proposta de qualificação para uma gestão hídrica industrial (especialmente para pequenas e médias empresas) através das Câmaras de Comércio (também de outros países) pode e deve ser oferecida.

Como exemplo para a análise da medida servirão as experiências positivas das propostas de qualificação realizadas desde 2011 com sucesso pelas Câmaras de Comércio Brasil-Alemanha no Rio de Janeiro e em São Paulo sobre o European Energy Manager (EUREM), que segue uma metodologia claramente orientada na prática e hoje é oferecida e realizada mundialmente pelas Câmaras de Comércio Alemãs.

3.1.2 Objetivos da proposta de projeto

No âmbito de uma primeira avaliação de medidas e desenvolvimento de conceitos, deverão ser esclarecidas as seguintes questões no primeiro semestre de 2018:

- Definição/confirmação do grupo destinatário (pequenas e médias empresas? Diretor de produção/ diretor de manutenção?)
- Qual é o tamanho da demanda real no grupo destinatário?
- Qual seria um modelo economicamente viável a médio prazo?
- Como um “International Water Manager for Industries” pode ser inserido no programa internacional de qualificação e certificação de processos existentes e é possível desenvolver um a característica exclusiva (*unique selling point*)?
- Que extensão as medidas de formação/qualificação deverão ter (número de horas (presença/online), número de visitas)?
- É recomendável/viável cooperar com uma universidade (local)?
- É recomendável/viável buscar uma certificação local e/ ou internacional além da Câmara de Comércio Brasil-Alemanha? Caso positivo, com qual?
- Quais parceiros deverão ser envolvidos (por exemplo, GWP, DWA, locais)?
- Quais módulos e temas deverão estar incluídos no curso?
- Como os temas podem ser ensinados com um viés prático e de forma sustentável?
- Como deverá ser constituído o quadro docente?

Depois deverá ser apresentado um documento conceitual que responde as perguntas acima e contém os seguintes elementos:

- Lista de módulos provisória com uma descrição de serviços para um currículo
- Lista de sugestões de docentes para o projeto piloto
- Perfil desejado dos participantes
- Sugestão para os próximos passos/ cronograma
- Comentários e dicas para transferir a outras unidades de AHK (por exemplo, Filipinas, Oriente Próximo/Médio, Chile, África do Sul, Quênia)

No caso de um diagnóstico positivo na avaliação das medidas deverão ser elaborados os currículos, buscados os docentes e realizadas todas as etapas preparatórias necessárias no segundo e terceiro trimestre de 2018. No quarto trimestre de 2018 poderia ser iniciado um procedimento piloto do curso. Para a preparação, elaboração de material e a versão piloto haveria necessidade de um subsídio público, possivelmente pela iniciativa de exportação tecnologias ambientais.

Analogamente ao EUREM, as Câmaras de Comércio Brasil-Alemanha seriam o parceiro de execução responsável pela garantia de qualidade e observação dos padrões. Para os respectivos pacotes de trabalho podem ser contratados parceiros locais como, por exemplo, universidades.

3.2 Melhora das opções de financiamento

Face ao pano de fundo da baixa disponibilidade de recursos de incentivo e créditos subsidiados os projetos de investimento na eficiência hídrica concorrem com outros investimentos, muitas vezes priorizados, por exemplo na ampliação ou renovação do maquinário, ampliação de produtos, marketing etc. Uma vez que os custos para o abastecimento de água e a disposição de efluentes em muitas empresas não figuram entre as despesas mais altas, o capital disponível geralmente é investido em outros projetos.

Linhas de crédito ou subsídios dedicados, com destino específico e baixos juros poderiam fechar essa lacuna e apoiar os investimentos. Esse é o caso especialmente em um país de juros altos como o Brasil, onde o combate à inflação continua sendo uma prioridade alta na política econômica e financeira. Ainda no início de 2017 a taxa SELIC era 14,25%, no decorrer do exercício foi possível baixá-la para 7% graças a uma inflação conjunturalmente baixa de aproximadamente 3%. O empréstimo de dinheiro, portanto, é bastante caro no Brasil e as exigências à rentabilidade de investimentos muito altas. Projetos de investimento com uma rentabilidade (*return on invest*, ROI) abaixo de 20% ou um período de amortização (*payback*) acima de dois anos, por isso, são raramente considerados. Devido às baixas taxas de água e esgoto para exploradores autônomos, muito poucos cumprem estas condições, o que impede ou atrasa investimentos em um uso ambientalmente correto de água em muitos segmentos industriais.

Apesar das baixas taxas, são em partes acumulados consideráveis valores nos caixas dos comitês das bacias hidrográficas, valores estes investidos em medidas que os próprios membros do comitê julgam pouco eficazes para um manuseio mais sustentável e eficiente do recurso água. Aqui fazem parte os custos para as estruturas administrativas do próprio comitê ou das agências de apoio, viagens internacionais dos membros a congressos e eventos, campanhas de informação na população local (impressão de flyers etc.) e distribuição em colégios, bolsas para estudantes (por exemplo, para estudos arqueológicos nas bacias hidrográficas) etc., ou seja, de caráter comunitário, sem obter efeitos diretos a curto ou médio prazo.

Uma parte desses recursos podem, ao invés disso, ser utilizados com destino especial para medidas de economia concretas em consumidores (de grande porte) ou em forma de créditos sem juros e nos denominados *contratos de desempenho*, ou seja, o destinatário quitará o financiamento a partir das economias nos custos operacionais obtidas pelos investimentos. Esse modelo é bastante divulgado no setor energético, promete efeitos diretos e distribui o risco sobre vários ombros. Os recursos acabam sendo revertidos novamente ao administrador no decorrer do tempo, mesmo que com uma leve desvalorização inflacionária, com isso, o volume dos recursos disponíveis poderia crescer constantemente.

Para isso é necessário um método de medição e controle coerente *ex-ante* e *ex-post* (M&V), para que as economias obtidas possam ser atribuídas claramente ao projeto. Quando empresas especializadas com acesso aos recursos analogamente ao modelo ESCO no setor energético agem como intermediários e podem assumir os investimentos, poderão ser obtidas vantagens adicionais:

- (1) Maior qualidade de projeto e segurança na avaliação econômica, o risco é dos especialistas
- (2) Efeitos de escala por meio de concentração de projetos e curva de aprendizado (especialização/ experiência)
- (3) Investimentos não sobrecarregariam os orçamentos das empresas industriais
- (4) Empresas alemãs (por exemplo, fornecedores de tecnologias hídras) podem assumir esse papel e ampliar o seu campo de negócios.

Apesar da ideia já ter sido mencionada pontualmente, não existe ainda um amplo e estruturado debate sobre a viabilidade e criação de tal mecanismo. Além disso, a questão parece não gerar muita atenção quando é discutida, como tem sido até o momento, prioritariamente por consumidores da indústria, uma vez que os demais membros do comitê podem suspeitar interesses financeiros unilaterais e a questão do uso ambientalmente correto passa para um segundo plano. Essa problemática pode ser tratada pela AHK Brasil com recursos (públicos) da Alemanha no âmbito de um projeto de três vertentes com o objetivo de proporcionar uma importante contribuição ao desenvolvimento, à implementação e à divulgação desse novo formato de financiamento por meio de cooperação técnica e apoio:

- (1) Na primeira fase será realizado um estudo para a viabilidade de um programa de financiamento a partir das taxas de água/esgoto administrados pelo comitê da bacia hidrográfica em cooperação com especialistas técnicos, financeiros, jurídicos e reguladores e no caso de um diagnóstico positivo será desenvolvida uma sugestão para o modelo jurídico que só precisaria ser adaptado pelo respectivo comitê às condições locais/ regionais.
- (2) Na segunda fase será realizado um workshop em um local central, no qual o modelo da fase 1 será apresentado e discutido e aprimorado com os representantes convidados do comitê da bacia bem como com a agência reguladora nacional ANA. Nessa fase deverá ser formado um grupo de trabalho de comitês interessados para o desenvolvimento do modelo, ao mesmo tempo deverá ser iniciado o processo de candidatura para apoio de um projeto piloto em um comitê de bacia hidrográfica.
- (3) No âmbito de uma terceira fase, um comitê de bacia hidrográfica selecionado é apoiado por especialistas externos na elaboração e implementação, e acompanhado no primeiro ano da execução.

A AHK Brasil poderia assumir a gestão do projeto, compor e contratar o grêmio de especialistas da fase 1 organizar o workshop, bem como possíveis reuniões subsequentes da fase 2 e assumir a coordenação da fase 3.

A primeira fase do projeto ainda poderia ser realizada no segundo semestre de 2018, a segunda entre março e junho de 2019 e a terceira fase será realizada no decorrer dos exercícios 2019-20.

3.2.1 Aumento das taxas de água e esgoto

Juntamente com o projeto para a divulgação da ideia da aplicação das taxas para o financiamento de projetos de eficiência hídrica em grandes consumidores, deve-se discutir com as mesmas partes interessadas, ou seja os comitês das bacias hídricas e a agência reguladora ANA, também as vantagens de um aumento das taxas de água e esgoto. A argumentação principal poderia ser a garantia de um fundo de recursos atraente, como também o aumento

- (1) da valorização do recurso da água, que não é infinitamente renovável, obtendo-se assim uma maior conscientização;
- (2) aumentar a atratividade econômica de investimentos na eficiência hídrica e
- (3) tornar o recurso água um fator de custos importante para as empresas.

Esse tema deverá ser abordado nas primeiras duas fases e incluído na discussão como elemento central.

