

I-112 – APROVEITAMENTO DE FONTES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM UMA LAVANDERIA INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE CATÚ - BAHIA

Juliana Furtado Ribeiro Santos⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS. Professora da Rede Estadual de Ensino da Bahia.

Pascoal do Sacramento Araújo Jr.⁽²⁾

Biólogo pela Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS. Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela UEFS. Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos do INEMA e Professor da Rede Estadual de Ensino da Bahia.

Eduardo Cohim⁽³⁾

Doutor em Energia e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, mestrado em Tecnologias Limpas e graduação em Engenharia Sanitária pela UFBA. Professor Adjunto da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Endereço^(1, 2 e 3): Avenida Transnordestina, - Bairro: Novo Horizonte, LABOTEC II, CEP. 44.036-900 - Feira de Santana - BA. Brasil - Tel.: (75) 3161-8310 - E-mail: julyfurtado@hotmail.com; passac2020@gmail.com; edcohim@gmail.com, respectivamente.

RESUMO

O trabalho objetivou analisar o impacto das diferentes fontes de suprimento de água em uma lavanderia industrial no município de Catú – Bahia, com produção diária de 800 unidades/peças (400 Kg). A quantificação de toda a água consumida em todos os setores da lavanderia industrial foi realizada em uma visita técnica, dia 23 de agosto de 2014, sendo analisados todos os registros técnicos do consumo de água (mineral, poço artesiano, SAAE e chuva). Este trabalho configure-se numa pesquisa exploratória de caráter descritivo e abordagem quantitativa, caracterizando como um estudo de caso. Obtendo como resultado a utilização de 400 L/mês de água mineral, representando 0,83 L/dia por funcionário; 1.212 L/dia utilizados nos banheiros; e no processo industrial utiliza os volumes por etapa: pré-lavagem consome 2.050 L/dia, lavagem 1.750 L/dia, finalização consome 350 L/dia, totalizando 4.150 L/dia, ou seja, 124.500 L/mês para lavagem de 800 peças de roupa (400Kg). Toda a água consumida no processo industrial é oriunda de poço artesiano e no período chuvoso esse volume é reduzido em 40 % (4.800 L) com a utilização de água de chuva armazenada em reservatório com capacidade para 85.000 L.

PALAVRAS-CHAVE: Lavanderia industrial, abastecimento de água, água de chuva.

INTRODUÇÃO

As lavanderias, partindo do ponto de vista utilitário, são consideradas como um tipo de estabelecimento comercial responsável pela prestação de serviços de lavagem e restauração de roupas, das formas domiciliar ou industrial, a seco ou molhado, otimizando o desenvolvimento de determinado setor em um hospital, empresa, residência, etc.

A relevância social e econômica das lavanderias industriais, conjugada com seu potencial poluidor, vem intensificando, nas últimas décadas, a realização de pesquisas acadêmicas como um propulsor de ações tendo em vista a sustentabilidade (BRITO, 2013). Pois, as exigências de cuidado com a água que as lavanderias descartam são dirigidas através de regulamentação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em nível federal, e dos órgãos responsáveis, em nível estadual e municipal. São essas leis que determinam a classificação dos tipos de águas existentes e dos critérios de qualidade do efluente na hora de seu descarte (OLIVEIRA, 2008). Além da poluição hídrica, outro problema bastante significativo é a quantidade despropositada de água demandada pelas lavanderias industriais, visto que a escassez de água é um problema atual que aflige a população mundial (POLLI, 2013).

Segundo Rezende *et al.*, (2009), o processo das lavanderias industriais requer elevadas quantidades de água e apresenta altos índices de consumo de produtos químicos para as diversas operações de lavagem,

branqueamento, tingimento e acabamento. Cerca de 100 m³ de água são consumidos em média para cada tonelada de tecido processado, gerando 100 Kg de matéria orgânica em termos de Demanda Química de Oxigênio (DQO). Por outro lado, o consumo de água e a geração de efluentes a partir de uma indústria têxtil dependem das operações de tratamento empregado durante as diversas etapas do seu processamento (HASSEMER; SENS, 2002 *apud* REZENDE *et al.*, 2009).

Assim, no funcionamento de uma lavanderia, principalmente a que utiliza o método molhado, a água é um elemento fundamental para a manutenção do negócio. Sendo necessário, para que se tenha o balanço hídrico positivo do processo, uma gestão do empreendimento bem planejada, levando-se em consideração a oferta e a demanda do recurso, tanto quanto os prováveis impactos ambientais e econômicos, além das estratégias adequadas para superá-los.

O crescente aumento do custo da água tratada, bem como critérios cada vez mais rigorosos de descartes de efluentes tem incentivado cada vez mais o reaproveitamento da água industrial. Segundo Faria (2004), por causa do aumento das exigências ambientais, as indústrias estão se preocupando em reduzir o consumo de água e realizar o seu reuso. Uma forma de reduzir o consumo de água na indústria é a recuperação através da recirculação de despejos de setores em que as águas podem ser reaproveitadas em outros (NUNES, 1996).

A escassez e o uso inadequado dos recursos hídricos representam um risco crescente ao desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente. A saúde coletiva e o bem-estar, a segurança alimentar, o desenvolvimento industrial e dos ecossistemas, dos quais todos dependem, estão ameaçados, se os recursos hídricos não forem gerenciados de forma mais eficiente, no presente e no futuro, do que o foram no passado (BEEKMAN, 1999). E cada vez mais necessária à implementação de políticas públicas para a gestão eficiente dos recursos hídricos, além de ações voltadas a sustentabilidade. (PERTEL, 2009).

Nesta perspectiva, este estudo teve como objeto analisar o impacto das diferentes fontes de suprimento de água em uma lavanderia industrial no município de Catú – Bahia.

MATERIAL E MÉTODO

A área deste estudo consistiu em uma lavanderia industrial localizada no município de Catú, no Estado da Bahia, distante da capital 94,2 Km, pertencente à Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte, situada nas coordenadas geográficas Lat. -12,37768 e Long. - 38,38276. Na mesma trabalham 16 funcionários (fixos) com permanência no local – 08h00 as 18h00, todos os dias da semana, com prestação diária de lavagem de 800 unidades/peças (400 Kg). A edificação possui 491,28 m² de área construída, sendo constituído de recepção, administração, sala de passar roupas, área de lavagem e secagem, local de embalagem, garagem e 5 banheiros. Para a quantificação de toda a água consumida em todos os setores da lavanderia industrial foi realizada uma visita técnica no dia 23 de agosto de 2014, sendo analisados todos os registros técnicos do consumo de água em consulta ao proprietário, a fim de verificar as fontes de abastecimento e o volume de água utilizado no processo industrial de lavagem e todos os gastos relacionados ao recurso hídrico demandado no estabelecimento.

A empresa utiliza água de poço artesiano, água da chuva, água do abastecimento público (SAAE) e água mineral, para suas atividades industriais, ingestão (beber) e uso sanitário, inclusive tomar banho. Sendo diversificada a fonte e seus principais usos. Portanto, para a realização do balanço de economia de água, consultou-se a tarifa cobrada pela empresa, vazão do poço e gasto industrial, captação de água da chuva e consumo de água mineral.

Configura-se este trabalho, numa pesquisa exploratória de caráter descritivo e abordagem quantitativa, caracterizando como um estudo de caso, sendo norteadas pela pesquisa bibliográfica, a qual abrange consultas a livros, artigos científicos e periódicos digitais, sendo preservado o nome oficial da empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

QUANTIFICAÇÃO DOS VOLUMES

Volume de água consumida para ingestão humana

A Tabela 1 mostra o volume de água mineral declarado utilizado na lavanderia por mês, sendo comprado 20 bombonas de 20 L, totalizando 400 L/mês, que ao dividir pelo número de funcionários da empresa, obtém-se uma média 25 L/mês para cada funcionário, o que corresponde a 0,83 L/dia.

Tabela 1: volume de água mineral declarado utilizado pelos funcionários da lavanderia (L/dia).

USOS	VOLUME DIÁRIO	VOLUME MENSAL
	L/dia	L/mês
DOMÉSTICO	0,83	400

Este dado do volume diário por funcionário está abaixo do consumo ideal de água ingerida que deve ser de 2 L/dia, podendo essa informação ser justificada pela jornada de trabalho de 08 horas diárias com intervalo de 2 horas para almoço, subentendendo-se neste caso, que existem outros pontos de consumo de água dos trabalhadores fora do estabelecimento que complementa a água ingerida neste local.

Volume de água utilizada nos banheiros

A lavanderia em estudo dispõe de 5 banheiros em suas dependências, sendo 1 destinado à direção da empresa e os outros 4 para os funcionários. Destes, 2 são abastecidos com água extraída de um poço artesiano localizado no próprio empreendimento, e 3 são abastecidos com água do SAAE, onde os banheiros categorizados por 1 são os mais utilizados, exceto para o banho que ocorre apenas nos caracterizados por 2. Os usos diários das águas dos banheiros são para a lavagem das mãos, descarga sanitária e banho, sendo este último item o que mais demanda a utilização da água.

Sobre o volume diário de água em litros declarado que é utilizado nos banheiros da lavanderia, a tabela 2 informa o recurso hídrico pelo qual 16 pessoas dos diversos setores da lavanderia aplicam em suas necessidades sanitárias e conforto. O volume total da demanda dos banheiros é 1212 L/dia divididos entre os 5 banheiros para os 16 usuários.

Tabela 2: Volume de água declarado utilizado nos banheiros da lavanderia (L/dia).

USOS	FONTES DE ABASTECIMENTO	
	SAAE ¹	POÇO ARTESIANO ²
	(L/dia)	(L/dia)
DESCARGA SANITÁRIA	270	114
LAVAGEM DAS MÃOS	226,8	75,6
BANHO	----	525,6
TOTAL	496,8	715,2

(1) 3 Banheiros

(2) 2 Banheiros

Detalhando esses usos, comparados com os dados de Tomaz (2007) que relata os parâmetros de consumo interno de uma residência, é verificado que o parâmetro superior de utilização da descarga sanitária é de 6 L/descarga, volume compatível a capacidade da bacia sanitária encontrada na lavanderia. Deve-se considerar que este volume é demandado por volta de 4 vezes ao dia para as 16 pessoas, o que totaliza o volume de 384 litros diários. Em 2003, o mesmo autor, informa que a descarga do vaso sanitário é usada 4-6 descarga/pessoa/dia e o volume de cada jato é de 6,8 a 18 L/descarga.

Em relação a lavagem das mãos, Tomaz (2007) nos alerta que o tempo mínimo para se efetuar essa ação é 0,5 minutos, sendo empregado neste período 3,78 litros de água, portanto, se considerarmos que cada indivíduo lava as mãos 5 vezes ao dia na empresa, desprenderá um gasto de 18,9 litros de água por pessoa. Dessa forma,

a média estimada de volume de água utilizado para este fim entre todos 16 que colaboram diretamente para o funcionamento da lavanderia é 302,4 L/dia.).

Sobre os banhos, uma média de 08 pessoas fazem uso destes todos os dias na empresa, sendo empregado para tal fim uma estimativa de 525,6 L/dia de água, onde Tomaz (2007) afirma que o parâmetro mais provável de vazão para o chuveiro é de 0.15 L/s e o tempo médio decorrido para esta prática gira em torno de 7,3 minutos, o que torna o banho a atividade que requer maior demanda de água nos banheiros.

Associando essa informação a ideia de Fiori, Fernandes & Pizzo (2006), através da afirmação de que 20% dos vasos sanitários das casas norte-americanas têm vazamento atualmente, e no Brasil esse número se eleva para 70%. Em geral, os usuários nem sabem disso, pois, em um ano, um vazamento na bacia sanitária é capaz de desperdiçar mais de 83 mil litros de água, o que é suficiente para se tomar quatro banhos por dia durante o ano.

Dados confirmados pela WWG (2014), mostram as demandas mundiais de água em diversos pontos residenciais: Banheiros – descarga (mínimo de 6L/descarga máximo de 23); Torneiras (12 a 16 L/min); Lavagem das mãos (2 a 8 L/dia/pessoa); Chuveiro-banho (20 a 50 L/dia/pessoa). Magri *et al.*, (2008) em seu estudo encontrou o valor de 4.100 litros por mês para água utilizada no sistema de descarga do vaso sanitário. Peters (2006) encontrou uma demanda de 5.300 litros por mês para tal uso. Assim, é importante informar que mesmo estando dentro das médias referenciadas pelos autores, a lavanderia industrial em estudo pode adotar técnicas para melhorar a redução da utilização do recurso hídrico para todos os fins, a partir da substituição de peças e equipamentos que despendem uma quantidade menor de água como descargas sanitárias ecológicas e chuveiros e torneiras que tenham uma vazão menor.

Volume de água consumida na atividade industrial

A Tabela 3 mostra o volume de água e a origem da água utilizada no processo industrial de lavagem de roupas, oriunda do poço artesiano e da água de chuva nos períodos chuvosos, as quais são utilizada nas seguintes etapas: a) Pré – lavagem (molho, pré-lavagem, 1º e 2º enxágue); b) Lavagem (lavagem, 3º e 4º enxágue); c) Finalização (Finalização, centrifugação e secagem).

Para a etapa de pré-lavagem consome-se 2.050 L/dia, na lavagem utiliza-se 1.750 L/dia, e a finalização envolve 350 L/dia, totalizando 4.150 L/dia para lavagem de 800 peças de roupas (400Kg). Se multiplicarmos por 30 dias, o consumo total é de 124.500 L/mês. Toda a água consumida no processo industrial é oriunda de poço artesiano. Entretanto, no período chuvoso esse volume é reduzido em 40 % (4.800 L) com a utilização de água de chuva armazenada em reservatório com capacidade para 85.000 L.

Tabela 3 – Volume de água utilizada no processo industrial.

ETAPAS DO PROCESSO	VOLUME DIÁRIO	VOLUME MENSAL
	L/dia	L/mês
PRÉ-LAVAGEM	2.050	61.500
LAVAGEM	1.750	52.500
FINALIZAÇÃO	350	10.500
TOTAL	4.150	124.500

Segundo Silva (2011), ao estudar a sustentabilidade no reuso da água da lavanderia do Hospital de clínicas da UFPR, obteve como principal resultado o gasto de aproximadamente 138.480 metros (cúbicos) de água utilizada por mês, representando uma economia de aproximadamente 25% de água potável. Segundo este autor, não é possível reutilizar a totalidade da água da lavanderia, pois após a primeira lavagem (23%), resulta com agentes contaminantes e infectantes; no segundo enxágue (23%), estão contidas inúmeras substâncias desinfetantes que comprometeriam a qualidade da água do reuso. No entanto, a água cinzenta resultante do terceiro enxágue (23% - usaremos para fins de cálculos a média de 25%) é perfeitamente reaproveitável.

Por meio dessa ferramenta, identificou-se que na lavanderia hospitalar do Hospital de Clínicas de Curitiba existem 4 (quatro) máquinas operando diariamente. Para lavar 4.616 kg de roupas utilizam-se diariamente 117 metros (cúbicos) de água no período de 24 horas. Conforme dados fornecidos pelo setor de hotelaria do

Hospital de Clínicas de Curitiba em um período de 30 dias seria necessário 3510 metros (cúbicos) para lavar 138.480 kg de roupas (SILVA, 2011).

Matos (2010), no seu estudo sobre uma avaliação e medição de demanda de recursos naturais na prestação de serviços de lavanderia, encontrou um gasto total equivalente a 978 m³/ano, ou seja, 978.000 L/ano. Trata-se do equivalente a 2.679 L/dia, quantidade suficiente para o suprimento de 22,32 pessoas/dia com quantidade mínima diária para uso de 120 L/dia. O consumo é bem distribuído em todos os meses do ano, porém, em alguns meses ocorrem gastos acima da média dos demais meses, curiosamente nesse caso credita-se esse consumo a vazamentos não detectados e não solucionados a tempo.

Como se pode observar, ocorre uma grande variabilidade no volume calculado nesta pesquisa, isto ocorre possivelmente pelo fato de que os estudos foram realizados em regiões e climas distintos, sendo até mesmo a condição socioeconômica uma importante variável influenciadora dos hábitos domésticos, que por sua vez interferem sobre a quantidade das águas cinza geradas nas residências objeto das pesquisas (efluente doméstico).

Percebe-se que quase toda a água industrial utilizada na lavanderia é proveniente de fonte subterrânea, que segundo a ANA (Agência Nacional das Águas) (2014), sua exploração imprópria pode resultar na alteração indesejável de sua quantidade e qualidade. A exploração e utilização de águas subterrâneas é permitida e regulamentada, devendo ter em mente que devem ser considerados custos relativos à gestão da qualidade e quantidade da água, gastos com energia elétrica e a perfuração dos poços de onde será extraída a água. De acordo com a ANA, para o uso desta fonte de abastecimento, o empreendimento deve atender a legislação (outorga pelo uso da água), sendo necessário o tratamento da água a ser captada e um sistema de gestão e monitoramento da qualidade e quantidade da água.

Para Cohim (2009), o uso da água subterrânea pode acarretar alguns efeitos adversos como, por exemplo, a superexploração que resulta em subsidência ou intrusão de água do mar. Assim a definição para a escolha desse uso deve ser acompanhada por especialista. Além disso, a captação está sujeita à outorga que deve ser solicitada às autoridades gestoras dos recursos hídricos. A empresa possui licenciamento ambiental, dispensa de outorga e certidão municipal, além de outros documentos pertinentes a atividade.

Toda a água consumida no processo industrial da lavanderia é oriunda de poço artesiano e no período chuvoso esse volume é reduzido em 40 % (4.800 L) com a utilização de água de chuva armazenada em reservatório com capacidade para 85.000 L e área de captação de aproximadamente 492 m². Porém, devido ao mau planejamento esse recurso é utilizado de acordo com o período chuvoso, podendo melhor ser planejado e ser utilizado o ano todo.

Na análise do histograma do município vizinho (Alagoinhas) ao da localização da lavanderia, obtido pelo Hidroweb da ANA, pode-se perceber que existe uma certa regularidade de concentração de chuvas distribuídos durante o ano e volume considerável concentrado e também distribuído que pode ser captado e armazenado durante períodos de estiagem regularizando o suprimento de água da chuva (Figura 1).

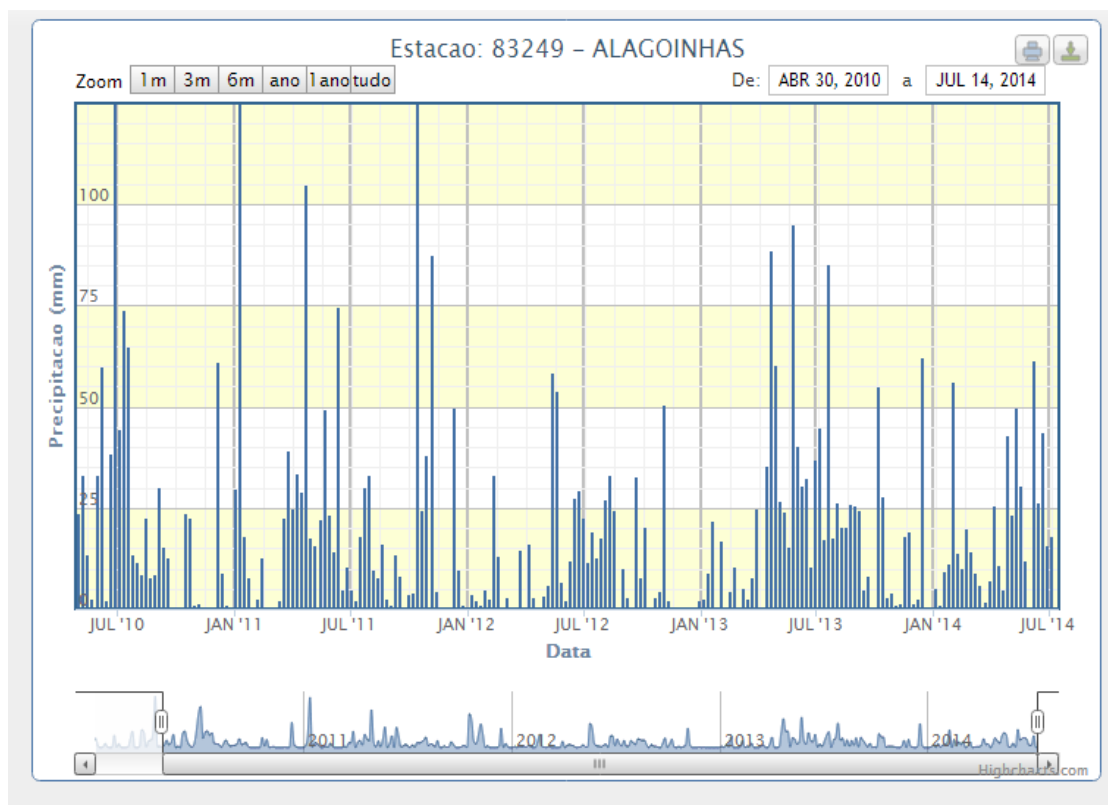


Figura 1 – Histograma dos índices pluviométricos do município de Alagoinhas-Ba.

Segundo Firjan (2006), em indústrias as águas pluviais são fontes alternativas importantes, devido às grandes áreas de telhados e pátios disponíveis para a maioria dos casos, que consequentemente consegue-se captar água em grandes quantidades. O uso desta água tem baixo custo, uma vez que possui uma qualidade superior e seu sistema de armazenamento e tratamento ser pouco complexo. Dados ratificados por Cohim *et al.* (2007), considera que a utilização de água de chuva pode ser uma importante fonte alternativa e seu uso reduz o consumo de água potável do sistema público, que normalmente seria para fins não potáveis.

Para efeito de cálculo, o volume de água de chuva que pode ser aproveitado não é o mesmo que é precipitado. Para isto usa-se um coeficiente de escoamento superficial que é o quociente entre a água que esco superficialmente pelo total da água precipitada. Assim, são estimadas perdas que vão de 10% a 33% do volume precipitado. Tais perdas são devidas à interceptação, evaporação, infiltração e outras (TOMAZ, 2003).

Sistema de tratamento e reuso da atividade industrial

As águas residuárias dos processos da empresa não ultrapassam a geração de 10 m³/dia e são conduzidas através de dutos para uma caixa de gradeamento fino, caixa de sabão e decantado. A seguir, os flocos formados pela reação dos produtos dosados, vão decantar, e os materiais decantados serão drenados e descartados. Após a decantação, o efluente vai para um tanque onde, através de uma bomba será pressurizado para um filtro com leito filtrante de Quartzo e daí encaminhado para um depósito de água recuperada. Neste depósito a água pode ficar por tempo indeterminado devido a ação residual dos produtos, podendo ser monitorados para que permanecem sempre no padrão ideal de uso.

Segundo Porto; Schoenhals (2013), em seu estudo ele encontrou a vazão do efluente da lavanderia é de 70 m³/h, com processo de tratamento envolvendo as etapas físicas, químicas e biológicas. E, as exigências de cuidado com a água que as lavanderias descartam são dirigidas através de regulamentação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em nível federal, e dos órgãos responsáveis, em nível estadual e municipal. São essas leis que determinam a classificação dos tipos de águas existentes e dos critérios de qualidade do efluente na hora de seu descarte. Esses parâmetros estabelecem as quantidades de substâncias

aceitas nesse efluente quando ele é despejado na rede pública de esgoto ou no leito de algum rio (OLIVEIRA, 2008).

Poucas tentativas sérias, no entanto, foram feitas para recuperar a água e reutilizá-la. Normalmente, há sistemas práticos para a reciclagem de volumes de água relativamente grandes. Alguns problemas associados à reutilização de água incidem sobre o uso inapropriado da água reciclada, o que pode ocasionar problemas de saúde, de modo que o uso de água de lavagem não tratada constitui violação aos preceitos ou códigos de saúde (TELLES & COSTA, 2007; FIESP; CIESP; ESCOLA POLITÉCNICA-USP).

Porém, na lavanderia em estudo, a falta de informações técnicas inviabilizou o reuso, o sistema foi implantado e as substâncias químicas para o tratamento ficou manipulada por uma única empresa, o cliente não sabia como cotar os produtos e ficou a mercê do mercador, por isso, ficou muito custoso o tratamento e só agora com uma proposta de convênio de cooperação técnica com uma universidade pública é que está sendo reavaliado o sistema para colocar em funcionamento. No momento, a lavanderia trata os efluentes e lança na rede pública de esgotamento sanitário previamente autorizado.

CONCLUSÃO

A análise do impacto das diferentes fontes de suprimento de água em uma lavanderia industrial no município de Catú – Bahia revelou que a utilização de tecnologias hídricas favoreceu a ocorrência de efeitos positivos e negativos relacionados ao meio ambiente.

O aproveitamento da água da chuva é a alternativa que mais ocasionou impactos positivos na lavanderia devido ao fato da minimização da degradação do manancial e utilização do poço artesiano. Se utilizar técnica para amenizar os efeitos da estiagem, ocorrerá redução do problema da escassez de água da chuva nesses períodos, e sua utilização pode contribuir para diminuir o volume de água nas ruas e consequentemente diminuir o risco das enchentes, além do baixo custo envolvido no método. Em relação ao impacto negativo associado ao meio ambiente pode ser desconsiderado, pois, o manejo das fontes de abastecimentos estão diversificados precisando ser implementadas ações de colocar para funcionar o Sistema de reuso, o que aumentaria ainda mais a eficiência da utilização de água pela empresa.

O maior problema ambiental ocasionado pelo processo industrial está relacionado ao efluente produzido. As águas residuárias da lavagem das roupas passam pela estação de tratamento de esgotos e depois são destinadas à rede pública de esgotamento sanitário não sendo reaproveitadas. Por isso associa-se que a falta de informações técnicas inviabilizou o sistema de reuso, sendo de extrema importância o conhecimento dos procedimentos operacionais da lavanderia, para direcionar todos os esforços afim de garantir uma maior aplicação de métodos sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA, Sistema de Informações Hidrológicas, disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em: 03 set 2014.
2. BEEKMAN, GETJAN B., *et al.* – Aspectos de sustentabilidade e vulnerabilidade dos recursos Hídricos – “Stress Hídrico”. IX Simpósio Nacional de Recursos Hídricos – ABRH, Recife, Nov/95.
3. BEEKMAN, GETJAN B., *et al.* – Aspectos de sustentabilidade e vulnerabilidade dos recursos Hídricos – “Stress Hídrico”. IX Simpósio Nacional de Recursos Hídricos – ABRH, Recife, Nov/9.
4. BRITO, Georgya Almeida. Sustentabilidade: um desafio para as lavanderias industriais. Revista REDIGE. v. 4, n. 02, ago. 2013.
5. COHIM, Eduardo, KIPERSTOK, Asher, PHILLIPI, Luiz Sérgio, ALVES, Wolney Castilhos, GONÇALVES, Ricardo Franci. Perspectivas futuras: água, energia e nutrientes. In: Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água/Ricardo Franci Gonçalves (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009.
6. COHIM, E; ALMEIDA, A. P. A.; KIPERSTOK, A., Captação Direta de Água de Chuva no Meio Urbano Para Usos Não Potáveis, In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte MG 2007. CD Rom. ESCOLA POLITÉCNICA-USP. Disponível em: <<http://www.pura>

- poli.usp.br>. Acesso em: 01-08-2011. 6. FIESP, CIESP. Conservação e reúso de água: Manual de orientações para o setor industrial.
7. FARIA, D.C., Reuso das Correntes de Efluentes Aquosos em Refinarias de Petróleo. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina.
 8. FIORI, Simone; FERNANDES, Vera Maria Cartana; PIZZO, Henrique. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinza em edificações. *Ambiente Construído: Sistemas Prediais*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p.19-30, jan./mar. 2006. Trimestral. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/3676/2042>>. Acesso em: 02 set 2014.
 9. FIRJAN (Rio De Janeiro). Manual de conservação e reúso da água na indústria. Rio De Janeiro: 2006. 21 p. Disponível em: <http://www.siamfesp.org.br/novo/downloads/cartilha_reuso.pdf>. Acesso em: 03 set. 2014.
 10. MAGRI, Maria Elisa *et.al.*, Reúso de águas cinza tratadas em descarga de vaso sanitário e rega de jardim. In: Simpósio Luso- Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23, 2008, Belém. ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belém: 2008. p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.gesad.ufsc.br/download/MAGRI,%20M.%20E.%20et%20al%202007.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2014.
 11. MATOS, Elton Luís. Avaliação e medição de demanda de recursos naturais na prestação de serviços de lavanderia. TCC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
 12. NUNES, J. A., Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais. 2. ed., Gráfica Editora J. Andrade, Aracajú, 1996.
 13. OLIVEIRA, Gilberto José de. Jeans: a alquimia da moda. Vitória: Edição independente, 2008. 170 p.
 14. PERTEL, Monica. Caracterização do uso da água e da energia associada à água em uma edificação residencial convencional e uma dotada de um sistema de reúso de águas cinza / Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico. – 2009.
 15. PETERS, Madelon Rebelo *et al.* Potencialidade de reúso residencial utilizando fontes alternativas de água. In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 8., 2006, Fortaleza. p. 35043. Disponível em: <<http://www.gesad.ufsc.br/download/Peters%20et%20al.%20%20VIII%20Sibesa.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2014.
 16. POLLI, Anderson. Gerenciamento de impactos ambientais em lavanderias têxteis. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal – PB – BRASIL)* V. 7, n. 2, p. 12 - 18, abr - jun, 2013.
 17. PORTO, A. E. B., SCHOENHALS, M. Tratamento de efluentes, reúso de água e legislação aplicada em lavanderia têxtil industrial. *Revista Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, v. 10, n. 2, p. 068-080, mar./abr. 2013.
 18. REZENDE, D.; CARVALHO, K. Q.; KREUTZ, C.; ARANTES, E. J.; PASSIG, F. H. Avaliação do processo de tratamento de efluentes de uma lavanderia industrial de jeans. *Olam –Ciência e Tecnologia*. n.2, n.especial, set. 2009, p.253. Rio Claro-SP.
 19. SILVA, Wilson Leite. A sustentabilidade no reúso da água da lavanderia do hospital de clínicas da UFPR. Especialização da Universidade Federal do Paraná – 2011.
 20. TELLES, Dirceu D´Alkmin; COSTA, Regina Helena Pacca Guimarães. Reúso da Água. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
 21. TOMAZ, Plínio. Aproveitamento de água de chuva de telhados em áreas urbanas para fins não potáveis: Diretrizes básicas para projeto. In: 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2007, Belo Horizonte. Disponível em http://coralx.ufsm.br/sba/palestras/PlinioTomaz_MR4.pdf. Acesso em 02 de set de 2014.
 22. TOMAZ, Plínio. Aproveitamento de água de chuva: Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis. São Paulo. Navegar. 2003.
 23. WASTEWATER GARDENS (WWG). Disponível em: http://www.wastewatgardens.com/pdf/WWG_InfoSheet_InternationalWaterConsump.pdf. Acesso em: 02 set de 2014.