



10th INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

“TEN YEARS WORKING TOGETHER FOR A SUSTAINABLE FUTURE”

Alternativas sustentáveis para o abastecimento urbano de água em companhias de saneamento

POZZA, C.B.^a, VIERO, A.^a, OLIVEIRA, G.A.^a, TROJAN, F.^{a,b}

a. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR

b. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa – PR

*bayerl_quimica@hotmail.com

Resumo: O objetivo desse trabalho foi investigar as práticas sustentáveis de abastecimento urbano de água por parte das Companhias de abastecimento nos estados do Paraná e Santa Catarina e verificar se essas companhias realizam o acompanhamento dessas práticas por meio de indicadores de desempenho que expressem as dimensões do *triple bottom line*. Para análise inicial, foi realizada a revisão de literatura sobre gerenciamento sustentável dos recursos hídricos e conceitos da pegada hídrica, alternativas sustentáveis de abastecimento e indicadores de desempenho sustentável. A pesquisa caracteriza-se quanto à natureza como aplicada, quanto aos objetivos de caráter exploratório/ descritivo, a técnica utilizada foi estudo de caso e a coleta de dados foi realizada nos sites das Companhias e no site do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Foram verificadas se as práticas voltadas para sustentabilidade que as empresas praticam estão inseridas no *triple bottom line* e alcançam os níveis econômicos, sociais e ambientais. O modelo de indicadores utilizado como referência nesse estudo foi o Painel de Indicadores da Sabesp, sendo abordados os indicadores operacionais, ambientais, econômicos e sociais. Verificou-se que as perdas no processo produtivo e na distribuição são fatores críticos para sustentabilidade dessas Companhias, apresentando percentuais elevados se comparados com os percentuais de perdas da Sabesp.

Palavras-chave: sustentabilidade, abastecimento de água, indicadores.

1. Introdução

Os desafios que envolvem o abastecimento urbano de água são crescentes, bem como a escassez desse recurso, pois, além de fornecer as condições para a sobrevivência da vida humana, a água é fundamental para as atividades industriais e produção de alimentos (JEFFERIES ET AL., 2012; LEMOS ET AL., 2013). Atualmente, em algumas regiões do mundo, o abastecimento de água não atende a necessidade e as previsões são de agravamento dessa situação, motivadas pelo crescimento populacional, poluição dos rios e alterações climáticas, fazendo com que o abastecimento não seja suficiente para atender a demanda cada vez maior. Em contrapartida, o fornecimento de água potável continua limitado, gerando um descompasso entre a demanda e quantidade oferecida (JEFFERIES ET AL., 2012; LEMOS ET AL., 2013; YILMAZ ET AL., 2010).

As perspectivas para o futuro próximo indicam o agravamento da crise hídrica, contribuindo para esse cenário o aquecimento global, melhores padrões de vida das pessoas, urbanização e industrialização crescentes. Esses e outros fatores exercem pressões sobre os recursos naturais e conseqüentemente, os hídricos, por isso, a gestão do abastecimento de água deve ser realizada de forma sustentável, observando as melhores práticas de responsabilidade social corporativa, para que as gerações futuras possam usufruir desse e de outros recursos naturais (YILMAZ ET AL., 2010; LEMOS ET AL., 2013).

Com o surgimento e a disseminação do conceito de sustentabilidade, os gestores responsáveis devem promover melhorias e reformas no modelo de negócios das companhias, para que não forneçam somente água, mas que o façam de forma sustentável (LARSEN ET AL., 2016). Os estudos relacionados à água indicam que as reformas no estilo de governança, novos modelos de negócios, delegação à entidades não estatais e a descentralização, promovem a melhoria na governança dos serviços públicos de abastecimento de água. No entanto, alguns estudiosos afirmam que essas mudanças isoladamente não proporcionam a melhoria na governança, especialmente quanto à transparência associada aos novos modelos de negócios e a descentralização de responsabilidades (FURLONG ET AL., 2010). Essas possibilidades de melhoria no abastecimento de água são de responsabilidade dos gestores e usuários, incluindo os consumidores finais, empresas e órgãos formuladores de políticas públicas (JEFFERIES ET AL., 2012; FURLONG ET AL., 2010).

Para que as políticas de gestão sustentáveis sejam capazes de transformarem-se em ações concretas, são necessários instrumentos de mensuração para detectar a evolução do abastecimento, por meio de indicadores de sustentabilidade que podem indicar aos gestores das companhias e a sociedade em geral, quais medidas devem ser tomadas para alcançar os resultados desejados (MIRANDA ET AL., 2004). Dentre os indicadores utilizados para mensurar o impacto da atividade humana no consumo de água doce, utiliza-se a Pegada Hídrica, como ferramenta para a gestão dos recursos hídricos que incentiva o uso consciente da água (SILVA ET AL., 2012).

O estudo busca contribuir na identificação de algumas das práticas sustentáveis para o abastecimento urbano de água adotadas pelas Companhias de abastecimento, bem como, os indicadores utilizados para a mensuração dessas práticas sustentáveis, com base no *triple bottom line*, apontando as soluções utilizadas para amenizar os problemas enfrentados com a escassez de água.

Verifica-se que a busca pela eficiência na produção e distribuição tem motivado as Companhias a desenvolverem práticas de controle de qualidade, automatizações de estações de tratamento, monitoramento de vazões instantâneas de consumo, controle dos níveis de reservatórios em tempo real, pesquisas de vazamentos nas redes distribuidoras, fiscalização de medidores de consumo residenciais e prediais. Com o uso dos indicadores no processo produtivo de água avaliou-se que as performances nas dimensões ambientais, sociais e econômicas tem contribuído para a valorização da sustentabilidade em recursos hídricos. Diante do cenário exposto, o objetivo do estudo é investigar as práticas sustentáveis de abastecimento urbano de água por parte das Companhias de abastecimento nos estados do Paraná e Santa Catarina e verificar se essas companhias realizam o acompanhamento dessas práticas por meio de indicadores de desempenho que expressem as dimensões do *triple bottom line*.

2. Metodologia

Em relação à natureza deste estudo, considera-se uma pesquisa aplicada, pois, busca promover conhecimento com finalidade de aplicar à prática e direcionado à solução de problemas (SILVA ET AL., 2005). Quanto aos objetivos, define-se como exploratório e descritivo, pois, visa oferecer informações sobre o objeto de estudo e descrever as características do fenômeno, estabelecendo relações entre as variáveis. Quanto à abordagem, caracteriza-se como qualitativa, uma vez que permite a análise mais profunda em relação ao fenômeno que está sendo estudado e, quantitativa, em virtude das análises numéricas sobre os indicadores estudados (RICHARDSON, 2008). A técnica empregada na pesquisa foi estudo de caso, na qual, Cauchick (2007) afirma que essa metodologia representa um histórico do fenômeno, extraído de múltiplas fontes de evidências onde qualquer fato relevante na corrente de

eventos pode descrever o fenômeno, sendo um dado potencial para análise. A coleta de dados secundários será por meio de levantamento bibliográfico e análise documental (RICHARDSON, 2008).

A aplicação do estudo de caso foi realizada em duas companhias de abastecimento de águas localizadas no Brasil, nos estados do Paraná e Santa Catarina. Os dados foram obtidos a partir das informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no portal de transparência e disponibilizadas nos *sites* das Companhias, especificamente, nos relatórios anuais de divulgação de informações e relatórios de indicadores operacionais e financeiros, referentes ao período de 2012 até o 3º trimestre de 2016, último período disponibilizado. A partir dessas informações, foram identificadas as medidas que as empresas adotam para garantir a sustentabilidade no abastecimento de água, desde a produção até a entrega do produto final ao consumidor, bem como, os indicadores usados para medir a sustentabilidade nas operações, ambiental, social e economicamente.

Para esse estudo, o modelo de indicadores utilizado como referência foi o Painel de Indicadores da Sabesp, divulgado anualmente, sendo escolhido pela representatividade dessa Companhia no cenário nacional, estando entre maiores companhias do mundo em atendimento populacional e pelo enfrentamento da crise hídrica recentemente, desenvolvendo práticas de controle de perdas e uso de indicadores de produção. Os indicadores selecionados para esse estudo foram agrupados em quatro categorias: a) operacional: volume produzido (m³), volume faturado (m³), número de ligações; b) ambiental: perdas na distribuição-%, perdas no faturamento-%, perda por ligação/dia- litros; c) econômico: receita líquida -R\$, EBITDA ajustado -R\$ e lucro líquido -R\$; d) social: IDH, número de colaboradores e valor adicionado distribuído aos colaboradores.

3. Fundamentação Teórica

A utilização racional e a conservação dos recursos hídricos tem grande impacto sobre o desenvolvimento sustentável das nações. Para auxiliar no gerenciamento desse recurso, o uso racional da água pode ser realizado a partir de três frentes: a) gerenciamento da oferta: corresponde ao uso eficiente dos investimentos e sistemas de distribuição, bem como o uso de técnicas de exploração eficientes; b) gerenciamento da demanda: uso racional por parte dos usuários; c) controle integrado de perdas: combate e redução das perdas de água (ALMEIDA ET AL., 2012).

Sob o aspecto do desenvolvimento sustentável, os gastos para promover o acesso seguro à água potável representam um custo econômico, social e ambiental elevados. As inovações tecnológicas colaboram para a minimização da utilização de água e energia, otimizando e diminuindo o impacto ambiental e custos através técnicas que estão sendo desenvolvidas na atualidade para prevenção e/ou redução de energia, insumos, tempo de processamento e desperdícios na produção de água (LARSEN ET AL., 2016; DUIC ET AL., 2014).

No Brasil, a política nacional de recursos hídricos, é estabelecida por diversas leis, que tem por objetivo assegurar a disponibilidade de água para as gerações atuais e futuras com sustentabilidade, por meio do uso racional dos recursos hídricos. Essas políticas proporcionaram o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento, baseado em descentralização, participação pública e mecanismos econômicos de controle (BRAGA ET AL., 2008).

Para contribuir no gerenciamento dos recursos hídricos, surge como indicador do uso humano de água doce, introduzido por Hoekstra em 2002 (HOEKSTRA, 2003) o conceito de Pegada Hídrica, de fácil aplicabilidade e tornando possível verificar a pegada de um indivíduo, uma comunidade, uma empresa ou país, assim, quando maior for o consumo de bens, maior o impacto da pegada. Quando é criada uma pegada de água, permite-se análises sobre as metas futuras e metas definidas no presente sobre os consumos para que ocorram de maneira sustentável, usando de forma eficiente os recursos, obedecendo a legislação reguladora, permitindo a continuidade dos negócios e atender aos interesses dos investidores e sociedade em geral (WHITE, 2011; RIDOUTT ET AL., 2010).

Como exemplo de utilização da pegada hídrica para promover a conservação da água, Niccolucci et al. (2011) comparam a quantidade necessária de água para o fornecimento de um litro de água potável, verificando que a pegada hídrica da água potável entregue nos domicílios de Siena (local do estudo) foi de 3,43 litros, tendo como principal fator de desperdícios, as perdas por vazamento.

Quanto ao abastecimento de água, as formas de como o serviço é entregue pode implicar na conservação desse recurso, por isso, o controle de perdas deve ser considerado como padrão de melhores práticas para os serviços de água. Em termos de sustentabilidade, a conservação da água deve ser promovida, pois, esse comportamento proporciona a geração de ganhos econômicos e ambientais (FURLONG ET AL., 2010). O controle da demanda de água pode representar uma opção sustentável para atingir os objetivos de conservação, por meio do uso de tecnologias de poupança, medição e campanhas de sensibilização ao uso (HARDY ET AL., 2015; LAL, 2015).

Várias alternativas de abastecimento sustentável de água são utilizadas em diversos locais no mundo e podem ser adotadas de acordo com as características do local e nível de tecnologia exigido, a quantidade populacional a ser atendida e de infra-estrutura de gestão. No estudo de Makropoulos et al. (2010) foram evidenciadas algumas alternativas sustentáveis para o abastecimento: reservatórios para abastecimento de água, exploração de águas subterrâneas, captação de águas superficiais (reuso indireto de efluentes), transferência de recursos, dispositivos economizadores de água, dessalinização, sistemas de alimentação dupla, reutilização direta de águas residuais, recipientes de água, abstração local, sistemas de alimentação dupla, reutilização direta de águas residuais, recipientes de água, abstração local, tratamento de ponto de uso, captação de água de chuva, reciclagem/ reuso - sistemas de água cinza, casas autônomas.

Estudos realizados em diversas partes do mundo comprovam a eficácia da utilização de alternativas sustentáveis. Na Austrália, buscou-se desenvolver fontes alternativas de abastecimento, com o uso de águas pluviais (FERGUSON ET AL., 2013). As águas pluviais são alternativas promissoras, com menor impacto ambiental e pode ser usado como um sistema de apoio ao sistema convencional, (HARDY ET AL., 2015). A partir do envelhecimento da infra-estrutura de abastecimento nos EUA, foram concentrados esforços na área de gestão de investimentos (LUTHY ET AL., 2015). Em Singapura, a recuperação das águas residuais foi necessária para reduzir a dependência de recursos hídricos da Malásia (JIMENEZ ET AL., 2008) e na China, são usadas membranas para purificação das águas (BINZ, 2016).

No estudo de Hardy et al. (2015), são apresentadas as contribuições para o abastecimento sustentável de água para cada participante da cadeia, órgãos reguladores, companhias de abastecimento e consumidores, pois, todos esses agentes podem contribuir para o uso racional e conservação desse recurso, incluindo incentivos financeiros, isenção de impostos, alterações na legislação, medidores na rede, preços adequados, detecção de vazamentos, campanhas de sensibilização, dentre outros.

A solução viável para o abastecimento sustentável de água deve manter o mínimo impacto ambiental, o atendimento de um número maior de pessoas, definição de taxa justa e políticas governamentais e de boa governança para fazer parte da administração das empresas fornecedoras de água (LISTOWSKI ET AL., 2011).

Para analisar o impacto humano sobre o sistema hidrológico, várias técnicas de medição surgiram nos últimos anos (GILJUM ET AL., 2011) e cada vez mais vem sendo desenvolvidas ferramentas para ajudar a medir e entender o impacto da escassez de água no mundo, inclusive o desenvolvimento das pegadas hídricas (WHITE, 2011). Para auxiliar o enfrentamento da crise hídrica, juntamente com os indicadores, são desenvolvidos modelos para testar o desempenho de alternativas de abastecimento e de gestão, sendo que essas avaliações quantitativas forneçam informações importantes para os gestores das companhias de abastecimento, para o governo e a sociedade (YILMAZ ET AL., 2010).

A referência internacional em termos de indicadores de performance de sistemas de abastecimento de água foi desenvolvida pelo *International Water Association* (IWA). Esse sistema é composto por seis grupos de indicadores, apurados de forma anual: indicadores de recursos hídricos, recursos humanos, infra-estrutura, operacionais, qualidade de serviço e econômico-financeiros (ALEGRE ET AL., 2004).

Cabral (2016) realizou um comparativo entre a evolução do desempenho no período de 10 anos, das empresas públicas e privadas no abastecimento de água por meio do uso de indicadores do

sistema SNIS. Ainda utilizando a metodologia do SNIS, Tupper et al. (2004) avaliaram por meio da análise envoltória de dados o desempenho de 20 companhias estaduais de água e esgoto nacionais, tendo como indicadores: custos com mão de obra, energia, volumes de água produzidos, população atendida e perdas de água.

4. Resultados

Os projetos voltados à sustentabilidade promovidos pela Sanepar são desenvolvidos pela empresa para melhorias no meio ambiente, questões sociais e nos processos internos, com foco na redução de perdas na produção e distribuição, busca constante pela potabilidade exigida pelos órgãos regulamentadores e pela eficiência do uso dos recursos para garantir a preservação dos recursos naturais. A Casan busca a transparência com as partes interessadas, divulgando amplamente os investimentos e buscando conscientizar sobre a importância da preservação e sobre o uso racional da água. A Companhia busca minimizar, mitigar e até mesmo eliminar os impactos ambientais negativos provocados pelas atividades, promovendo o uso racional dos recursos naturais e a sua conservação para as futuras gerações.

As práticas de sustentabilidades praticadas pelas Companhias de abastecimento urbano de águas são inúmeras e variam de acordo com alguns fatores, como por exemplo, as fontes de abastecimento, tecnologias disponíveis, recursos financeiros necessários. Nas companhias apresentadas, foi possível identificar as principais práticas sustentáveis para o abastecimento sob os aspectos econômicos, sociais e ambientais, conforme as informações disponibilizadas nos *sites* das Companhias, das quais, destacam-se: acompanhamento dos impactos ambientais nas barragens, busca pela eficiência energética, campanhas para conscientização do uso racional da água, campanhas para descarte correto do lixo com o objetivo de diminuir a poluição de rios e fontes, controle e monitoramentos dos poços de abastecimento, divulgação sobre as ações de sustentabilidade nos meios de comunicação, minimizar os impactos ambientais negativos provocados pela atividade, plano de benefícios aos funcionários, preservação e recuperação de mata ciliares, programa Tarifa Social, reaproveitamento/reúso da água no processo produtivo, redução de perdas na produção, distribuição e controle de vazamentos, substituição de produtos para o tratamento da água que causam menos impactos, transparência na divulgação das informações econômicas para os investidores, uso de ferramentas da qualidade e promoção de melhoria contínua, utilização da água das chuvas.

Verifica-se na pesquisa que as empresas atuam utilizando os conceitos do *triple bottom line*, as companhias implantam e promovem ações voltadas para melhoria nos processos internos, fazendo com que as mesmas operem diminuindo os impactos ambientais e usando de forma racional os recursos necessários para a produção e distribuição de água, controlando as perdas. No campo social, as Companhias desenvolvem programas que envolvem a comunidade na qual está inserida para conscientizar as pessoas da importância do uso conscientes da água, bem como, disponibilizam em seus *sites*, informações relevantes para os investidores e sociedade em geral.

No que se refere a conservação da água, verifica-se que ambas companhias têm grande preocupação quanto às perdas no processo produtivo, distribuição e vazamentos, sendo as perdas, o maior fator de desperdício. No entanto, observou-se que nenhuma das Companhias realiza o cálculo da pegada hídrica do seu processo produtivo.

Foram analisados os indicadores relacionados na Tab. 1 e Tab. 2, sendo classificados em operacionais, sociais, ambientais e econômicos, nas Companhias do Paraná e Santa Catarina, do período de 2012 ao 3º trimestre de 2016.

Tab.1. Indicadores de sustentabilidade – Sanepar. Fonte: Sanepar
*Indicadores não divulgados pela Companhia

Indicadores - Sanepar	Ano 2016	Ano 2015	Ano 2014	Ano 2013	Ano 2012
Operacional					
Volume produzido (m3)	552.342.764	725.768.543	735.028.348	721.041.283	712.755.521
Volume faturado (m3)	439.606.691	582.593.620	586.594.073	564.037.262	553.330.141
Número de ligações	1.914.695	1.859.533	1.759.422	1.667.163	1.564.531

Ambiental					
Perdas na distribuição - %	34,6	33,8	32,8	34,1	33,9
Perdas no faturamento- %	20,4	19,7	20,2	21,8	22,4
Perda ligação/dia – litros	231,4	225,8	226,9	239,0	247,0
Econômico (em mil R\$)					
Receita Líquida	2.550.911	2.971.185	2.617.040	2.370.179	2.123.395
EBIDTA ajustado	997.860	967.494	942.155	937.573	877.546
Lucro líquido	467.920	438.444	421.586	402.904	335.756
Social					
IDH	0,749	0,749	0,749	0,749	0,749
Número de colaboradores	*	7.473	7.431	7.273	6.962
Valor distribuído adicionado	*	835.842	732.722	637.545	560.409

Os indicadores operacionais demonstram que o volume produzido e o volume faturado apresentaram aumento no período de 2012 a 2014, diminuindo em 2015, sendo inconclusiva a análise em 2016, pois o período não está completo. O número de ligações aumentou em todos os anos, inclusive no acumulado de 2016, os números já superaram o número de ligações do ano de 2015. Esse fato pode indicar que a água está sendo usada de forma racional e/ou particularidades no processo produtivo, pois, a quantidade produzida e faturada não variou da mesma forma que o número de ligações.

Os indicadores econômicos, indicam que a Companhia tem resultados positivos, representados pela receita líquida, EBITDA e lucro líquido, tratando-se de números consolidados, a Companhia cresceu de 2014 para 2015, 13,5% em receita líquida. A evolução do EBITDA nos anos 2012 a 2013, representou crescimento de 6,8%, 2013 para 2014, o percentual de crescimento foi de 0,5%, 2014 a 2015, crescimento de 2,7%, e 2015 em relação ao terceiro trimestre de 2016, aumento de 3,1%. No entanto, o percentual de EBITDA em relação à receita líquida caiu ao longo dos anos, de 41% em 2012 para 32,6% em 2015. Em 2016, o percentual EBITDA em relação à receita líquida, até o terceiro trimestre, está acumulado em 39,1%. O lucro líquido apresentou crescimento de 20%, comparando 2012 a 2013, e nos anos seguintes os aumentos permanecem em torno de 4%. O lucro líquido em relação à receita líquida apresenta percentuais que variam de 16% a 18% nos anos analisados.

Quanto aos indicadores sociais, O IDH apresentado na pesquisa refere-se ao ano de 2010 e representa a pontuação do estado do Paraná no cenário nacional. O número de colaboradores tem crescido nos últimos anos, no entanto de 2014 para 2015 houve um crescimento menos expressivo, aumento de 42 funcionários, ao passo que o valor adicionado distribuído aos funcionários aumenta em média 14,3% a cada ano.

Conforme exposto, nos indicadores ambientais os índices de perdas são pontos críticos para a conservação dos recursos hídricos e os índices apresentam-se elevados, contando com o desperdício do próprio recurso e de todos os insumos gastos para produzir água potável. Percebe-se que, pela oscilação dos indicadores, as ações tomadas pela Companhia não são suficientes para obter uma redução significativa, visto que alguns indicadores de produção estão ligados a fatores climáticos e ambientais ligados a qualidade dos mananciais e a disponibilidade hídrica de determinado período, por exemplo; estações com grande volume de chuva sobrecarregam as estações de tratamento de água, levando a consumos altos de produtos químicos para limpeza da água, e perdas com lavagens de filtros e acúmulo de lodo nas primeiras fases do processo de purificação, devido à falta de preservação das fontes e encostas dos rios.

Tab. 2. Indicadores de sustentabilidade – Casan. Fonte: Casan.

*Indicadores não divulgados pela Companhia

Indicadores - Casan	Ano 2016	Ano 2015	Ano 2014	Ano 2013	Ano 2012
Operacional					
Volume produzido (m3)	*	228.276.490	229.429.891	229.322.410	209.216.199
Volume faturado (m3)	*	183.185.724	181.981.083	174.656.611	168.367.260

Número de ligações	777.978	765.764	750.656	725.644	702.308
Ambiental					
Perdas na distribuição- %	*	36,04	39,70	36,10	34,76
Perdas no faturamento-%	*	24,28	27,19	24,75	26,56
Perda ligação/dia - litros	*	326,75	325,93	308,5	317,76
Econômico (em milhares R\$)					
Receita Líquida	672.519	796.924	744.696	659.952	610.342
EBITDA ajustado	127.221	171.262	260.611	166.775	112.765
Lucro líquido	24.187	10.936	74.734	41.584	21.418
Social					
IDH	0,774	0,774	0,774	0,774	0,774
Número de colaboradores	2.581	2.500	2.283	2.238	2.176
Valor adicionado distribuído	*	234.861	225.370	221.617	209.805

Na Casan, os indicadores operacionais demonstram que o volume produzido e o volume faturado obtiveram aumento no período de 2012 a 2014, diminuindo em 2015. Esses dados de 2016 ainda não foram divulgados. Os números de ligações obtiveram aumento em todos os anos, replicando o mesmo cenário da Companhia paranaense, indicando um possível uso racional da água e/ou particularidade do processo produtivo, pois, a quantidade ligações aumenta enquanto os volumes produzidos e faturado diminuem.

Os indicadores econômicos da Companhia, apresentam resultados positivos na receita líquida, EBITDA e lucro líquido. A receita líquida aumentou 8,1% de 2012 a 2013; crescimento de 12,8% de 2013 a 2014 e crescimento de 7% de 2014 a 2015. O EBITDA apresentou crescimento relevante de 2012 a 2013 em 47,9% e também apresentou crescimento significativo de 2013 para 2014 em 56,3%, no entanto, do ano de 2014 para 2015, houve redução correspondente ao percentual de 34,3% e, no ano de 2015 até o acumulado de 2016, redução de 25,7%. A relação EBITDA/ receita líquida, era de 18% em 2012, 25,3% em 2013, 35% em 2014, 21,5% em 2015 e 18,9% no resultado acumulado de 2016. Quanto ao lucro líquido, o crescimento de 2012 até 2013, foi de 94,2%, crescimento de 79,7% de 2013 a 2014 e queda no comparativo de 2014 para 2015 de 85,4%. O percentual de lucro líquido em relação à receita líquida para os anos de 2012 até 2016 foram de 4% - 6,3% - 10% - 1,4% e 3,6%, respectivamente.

Quanto aos indicadores sociais, O IDH apresentado refere-se ao ano de 2010 e representa a posição de Santa Catarina no cenário nacional. O número de colaboradores aumentou 9,5% comparando 2014 em relação à 2015, nos anos anteriores, o crescimento permanecia em torno de 2% em cada ano. O valor adicionado distribuído a eles, aumentou 4,2% no comparativo de 2014 para 2015, crescimento de 1,7% de 2013 para 2014 e 5,6% na comparação de 2012 para 2013.

Nessa Companhia, as perdas apresentam percentuais elevados e, indicando ao longo do tempo, a oscilação dos índices de perdas na distribuição, faturamento e perdas por ligação/dia. Verifica-se que, da mesma forma da Sanepar, as ações tomadas pela Companhia catarinense não se mostram suficientes para obter redução significativa do percentual das perdas. Ressalta-se que, também na Companhia catarinense, alguns indicadores de produção estão ligados a fatores climáticos e ambientais ligados a qualidade da água captada e a disponibilidade desse recurso no momento.

Na Tab. 3 são apresentados os percentuais de perdas da Sabesp e na Tab. 4, um quadro comparativo entre os índices de perdas da Casan, Sanepar e Sabesp, do ano de 2015, período em que todos os números estão consolidados.

Tab. 3. Indicadores de perdas. Fonte: Sabesp, 2017.

*(Indicador não divulgado pela Companhia)

Ambiental	2016	2015	2014	2013	2012
Perdas na distribuição-%	31,4	28,5	29,8	31,2	32,1
Perdas no faturamento-%	*	16,4	21,3	24,4	25,7
Perda ligação/dia – litros	299	258	319	372	392

Tab. 4. Comparativos dos indicadores de perdas entre as Companhias. Fonte: Autores, 2017.

Indicadores de perdas	Casan	Sanepar	Sabesp
Perdas na distribuição-%	36,04	33,8	28,5
Perdas no faturamento-%	24,28	19,7	16,4
Perda ligação/dia – litros	326,75	225,8	258

Verifica-se que os índices de perdas para o ano de 2015, são significativamente elevados para a Casan e a Sanepar, se comparados com a Sabesp, exceto pelo índice de perdas por ligação/dia, cujo indicador apresenta um número menor para a Sanepar em relação às outras Companhias.

5. Conclusão

Os resultados demonstram que as companhias buscam desenvolver políticas voltadas para a sustentabilidade, nos níveis ambientais, sociais e econômicos. Essas empresas buscam melhorias nos processos internos, contribuem nas questões sociais e buscam a conservação do meio ambiente durante o processo produtivo, promovendo o desenvolvimento sustentável, respeitando a comunidade em que atuam e divulgando amplamente programas para promoção do uso consciente água e dos recursos necessários para a produção de água potável, bem como, manter a transparência na relação com as partes interessadas.

Observou-se que, para os indicadores operacionais, em ambas as Companhias, o número de ligações aumenta a cada ano enquanto o volume produzido e faturado diminuiu na comparação dos anos de 2014 para 2015, pode-se apontar essa tendência por uma mudança de padrão de consumo mais racional. Para os indicadores econômicos, as Companhias apresentam resultados positivos nos indicadores de EBITDA e lucro líquido e ambas as Companhias apresentam crescimento em receita líquida em todos os períodos. Os indicadores sociais, apresentam o número de funcionários e o valor adicionado distribuído aos mesmos, indicando o valor destinado pelas Companhias aos seus funcionários, observando-se crescimento em todos os anos estudados, tanto no número de colaboradores, quanto no valor distribuído. Além disso, o IDH, mede o desenvolvimento sustentável e a relação desse índice com a água, sugere que, quanto maior o consumo de água potável, maior será o índice - IDH.

Como destaque na pesquisa, verificou-se que as Companhias têm grande preocupação e consciência de que as perdas representam a maior fonte de desperdício, considerando que a perda não se trata somente da água, mas de todos os recursos e energia necessários para a produção de água potável, embora não seja feito o cálculo da pegada hídrica. Os indicadores de perdas das Companhias estudadas, apresentam percentuais elevados e, apesar das oscilações, as companhias não conseguem reduzir significativamente, indicando a necessidade de buscar novas alternativas para minimizar esse problema. Ao comparar os indicadores de perdas das Companhias estudadas com os indicadores de perdas da Sabesp, verificou-se que essa Companhia pode ser referência, pois, apresenta índices de perdas significativamente menores que as estudadas, exceto pelo índice de perdas por ligação/dia, cujo índice é menor na Sanepar.

Para estudos futuros, sugere-se a análise dos indicadores regionais, das regiões Oeste do Paraná e Sudoeste do Paraná, comparando os indicadores a nível regional e estadual e, calcular a pegada hídrica para a produção de um litro de água potável, bem como desenvolver uma análise de desempenho do saneamento com indicadores de água tratada e esgoto urbano tratado.

REFERÊNCIAS

- Alegre, H.; Hirner, W.; Baptista, J. M.; Parena, R. 2004. Performance indicators for water supply services. Londres: IWA/IRAR/LNEC.
- Almeida, M. C.; Vieira, P.; Ribeiro, R. 2006. Uso eficiente da água no sector urbano. Lisboa: IRAR.
- Binz, C., Truffer, B., Coenen, L. 2016. Path creation as a processo f resource alignment and anchoring: industry formation for on-site water recycling in Beijing. *Economic Geography*. 92, 172 –200.
- Braga, B.P.F; Domingues, A.F. Gestão de Recursos Hídricos no Brasil. II Simpósio Internacional de Savanas Tropicais e IX Simpósio Nacional do Cerrado, Brasília, 12 a 17 de outubro de 2008.
- Cauchick Miguel, P.A. 2007. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. *Produção*, 17, 216-229.
- Cabral, L.S.L. Análise comparativa do desempenho de prestadores públicos e privados de serviços de água no Brasil entre 2003 e 2013: há um vencedor? Dissertação (Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto-MG, 2016.
- Duchin, F. 2016. A Global Case-Study Framework Applied to Water Supply and Sanitation. *Journal of Industrial Ecology*. 20, 3, 387 -395.
- Duic, N., Urbaniec, K., Huisingh, D. 2014. Components and structures of the pillars of sustainability. *Journal of Cleaner Production*. 88, 1 -12.
- Ferguson, B. C., Frantzeskaki, N., Brown, R. R. 2013. A strategic program for transitioning to a water sensitive city. *Landscape and Urban Planning*. 117, 32-45.
- Furlong, K., Bakker, K. 2010. The contradictions of "alternative" service delivery: governance, business models, and sustainability in municipal water supply" *Environment and Planning C: Government and Policy*.
- Giljum, S., Burger, E., Hinterberger, F., Lutter, S., Bruckner, M. 2011. A comprehensive set of resource use indicators from the micro to the macro level. *Resources, Conservation and Recycling*. 55, 300-308.
- Hardy, D., Cubillo, F., Han, M., Li, H. 2015. Alternative water resources: a review of concepts, solutions and experiences. International Water Association.
- Hoekstra, A. Y. 2003. Virtual Water Trade: Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, Delft, the Netherlands.
- Jefferies, D., Munoz, I., Hodges, J., King, V. J., Aldaya, M., Ercin, A. E., Canals, L. M., Hoekstra, A. Y. 2012. Water Footprint and Life Cycle Assessment as approaches to assess potential impacts of products on water consumption. Key learning points from pilot studies on tea and margarine. *Journal of Cleaner Production*. 33, 155-166.
- Jimenez, B., A., T. 2008. Water reuse: An International Survey of current practice, issues and needs, Scientific and Technical Report Series. IWA, London. 20.

- Lal, R., 2015. World water resources and achieving water security. *Agronomy Journal*. 107,4,1526-1532.
- Larsen, T. A., Hoffmann, S., Luthi, C., Truffer, B., Maurer, M. 2016. Emerging solutions to the water challenges of an urbanizing world. *Urban Planet*. 352, 928-933.
- Lemos, D., Dias, A. C., Gabarell, X., Arroja, L. 2013. Environmental assessment of an urban water system. *Journal of Cleaner Production*. 54, 157-165.
- Listowski, A, Ngo, HH, Guo WS, Vigneswaran, P., C.G. 2011. A novel integrated assessment methodology of urban water reuse. *Water Science and Technology*. 64, 8, 1642-1651.
- Luthy, R. G., Sedlak, D. L. 2015. Urban water supply revention. *Daedalus*. 144, 3, 72-82.
- Makropoulos, C. K.; Butler, D. Distributed water infrastructure for sustainable communities. 2010. *Water Resources Management*. 24, 2795–2816.
- Miranda, A.B.; Teixeira, B.A.N. 2004. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. *Engenharia Sanitária Ambiental*. 9, 4.
- Niccolucci, V.; Botto, S.; Rugani, B.; Nicolardi, V.; Bastianoni, S.; Gaggi, C. 2011. The real water consumption behind drinking water: The case of Italy. *Journal of Environmental Management, Amsterdam*. 92, 2611-2618.
- Richardson, Roberto J. 2008. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas.
- Ridoutt, B. G., Pfister, S. 2010. A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity. *Global Environmental Change*. 20,113-120.
- Silva, E.L.; Menezes, E.M. 2005. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC.
- Silva, V. P.R., Aleixo, D. O., Dantas, J. N., Maracajá, K., F.B., Araújo, L. E. 2012. A measure of environmental sustainability: Water footprint. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 17, 1, 100-105.
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, disponível em <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. Acesso em 22.01.2017.
- SITE DA SABESP. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=93>. Acesso em 22.01.2017
- SITE DA CASAN. Disponível em: <http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/desempenho-dados-gerais#736>. Acesso em novembro de 2016.
- SITE DA SANEPAR. Disponível em http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/perfil_investidores_2012/indicadores_3t2016_site.pdf. Acesso em novembro de 2016.

Tupper, H. C.; Resende, M. 2004. Efficiency and regulatory issues in the Brazilian water and sewage sector: An empirical study. *Utilities Policy*, Amsterdam. 12, 29-40.

Yilmaz, B., Harmancioglu, N. B. 2010. An Indicator Based Assessment for Water Resources Management in Gediz River Basin, Turkey. *Water Resources Management*. 24, 15, 4359-4379.

White, C. 2011. Developing a waterx' footprint for business resilience. *Food and Science*. 26, 38-41.