**Caminhos para a universalização dos serviços de água e esgotos no Brasil: a atuação das entidades reguladoras para indução da eficiência dos prestadores de serviços.**

**Anne Emília Costa Carvalho**

Doutoranda em Administração pelo PPGA/UFRN / Inspetora de Controle Externo do TCE-RN.

**Luciano Menezes Bezerra Sampaio**

Professor do Departamento e Pós-graduação em Administração da UFRN / Bolsista de produtividade em Economia pelo CNPq.

**Resumo**

O déficit de serviços de água e esgotos é um problema histórico no Brasil. A instituição de um novo marco regulatório, em 2007, estabeleceu caminhos para que o déficit fosse superado, objetivando, entre outras questões, uma maior eficiência dos prestadores de serviços. Este artigo analisa a atuação das entidades reguladoras no que se refere à indução da eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Para tanto, foi utilizado um enfoque analítico composto por três etapas. Na primeira etapa, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a eficiência dos prestadores nos anos de 2006 e 2011. Entre os resultados, foram detectadas ineficiências relevantes entre os 29 prestadores analisados e que, nos dois anos, o desempenho médio foi maior entre os prestadores não regulados. Na segunda etapa, por meio do Índice de Malmquist, observaram-se ganhos de produtividade de 2006 a 2011, resultantes, segundo a decomposição do índice, do deslocamento da fronteira de eficiência, isto é, de um avanço tecnológico. Ainda, contatou-se que os prestadores regulados a partir de 2007 apresentaram maiores ganhos de produtividade. Na última etapa, foi realizada uma análise da atividade de normatização das entidades reguladoras. Constatou-se a existência de entidades que não editaram normas até 2011 e que as entidades reguladoras criadas a partir de 2007 foram proporcionalmente mais atuantes. A análise conjunta dos resultados das três etapas evidencia uma realidade na qual a atuação das entidades reguladoras não tem sido garantia de que os prestadores de água e esgotos, por elas regulados, alcancem melhor desempenho.

**Palavras-chaves:** Água e esgotos. Regulação. Eficiência. Análise envoltória de dados (DEA). Índice de Malmquist.

**Universalization of Water and Sewerage services in Brazil: the role of regulators in inducing higher efficiency of service providers**

**Abstract**

The deficit of water and sewerage services is a historical problem in Brazil. The introduction of a new regulatory framework, in 2007, established ways to overcome these deficits - among them, the providers’ efficiency improvement. This paper aims to analyse the regulators performance regarding its ability to induce the improvement of the efficiency of the Brazilian water and sewerage service providers. An analytical approach based on three steps was used. In the first step, a Data Envelopment Analysis (DEA) was used to measure the providers’ efficiency in 2006 and 2011. Among the results, significant inefficiencies were detected among the 29 providers and, in both years, the average performance was highest among non-regulated providers. In the second step, through Malmquist Index (MI) observed an improvement in the total factor productivity from 2006 to 2011, resulting, according to the MI’ decomposition, of frontier-shift effect, that is, a technological advance. The providers regulated after 2007 showed greater gains in productivity. In the last step, the relation between regulators’ activities (the regulatory standards) and their service providers’ efficiency were analyzed. The existence of regulators without regulatory standards until 2011 was found. Regulators created after 2007 were proportionately more active. The analysis of all results shows a reality in which the actions of regulators have not ensured that providers of water and sewage services achieve better performances.

**Keywords**: Water and sewerage. Regulation. Efficiency. Data Envelopment Analysis (DEA). Malmquist Index.

**Área de interesse:** Área 5 – Economia do Setor Público. **JEL classification**: L51. L95. Q25.

**1 Introdução**

O Brasil tem convivido com um déficit histórico de serviços básicos que alimenta iniquidades e acentua verdadeiros abismos sociais. Cerca de 9,8 milhões de domicílios no país são desprovidos de rede de abastecimento de água e 25,5 milhões de rede de esgotamento sanitário (IBGE, 2010). Esse déficit tem um impacto negativo direto sobre a qualidade de vida dos brasileiros, com desdobramentos na saúde, no meio ambiente, e na economia, comprometendo o desenvolvimento sustentável do país. Vale ressaltar que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, juntamente com resíduos sólidos e drenagem urbana constituem o conceito amplo de saneamento básico. Neste estudo, em especial, o saneamento básico é abordado de forma estrita, limitando-se apenas aos serviços água e esgotos.

A história sanitarista do Brasil mostra que o processo de intensificação da urbanização do território brasileiro, com início na década de 1950, evidenciou a necessidade de políticas com vistas ao desenvolvimento urbano, o que impulsionou a criação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). O PLANASA, instituído em 1969, foi durante muitos anos a principal iniciativa de uma política pública de saneamento. O fim do PLANASA gerou um vazio institucional, que durou cerca de duas décadas, até que fosse construída uma nova política capaz de retratar uma estratégia nacional para o setor.

Outra questão relevante que tem sido enfrentada pelo setor de saneamento básico no Brasil é a falta de uma regulação adequada. Como ressalta Marques Neto (2009), dentre os setores de infraestrutura que envolvem indústrias de rede e serviços de universalização obrigatória, o saneamento é dos mais complexos, uma vez que reúne características de atividades de exploração econômica e serviço público, associadas à inter-relação com outras políticas públicas. Em um setor tão complexo, o papel da regulação é ainda mais importante para a preservação do interesse público. Enfatizando a importância da regulação para o setor, Galvão Junior e Paganini (2009) destacam, ainda, a sua caracterização como monopólio natural em todos os segmentos da prestação de serviços.

Com o advento da Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 – Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (LNSB) – regulamentada pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, foram estabelecidas as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para sua política federal, constituindo importante avanço para a regulação do setor ao fornecer o marco regulatório básico que serve como alicerce para a atividade regulatória no país. Entre os princípios fundamentais estabelecidos pela Lei para prestação dos serviços públicos de saneamento básico, e que devem ser perseguidos também pelas entidades reguladoras, pode-se destacar a universalização do acesso e a eficiência.

Com relação à universalização, é preciso compreender que ela “pressupõe assegurar os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável e aos serviços de esgotamento sanitário em qualidade e quantidade suficientes” (WARTCHOW, 2009, pg. 276). Nesta pesquisa, é abordada apenas a questão da ampliação progressiva do acesso a redes de água e esgotos, conforme previsto no Decreto nº 7.217.

Sobre esse aspecto quantitativo da universalização, o Brasil ainda tem muito que avançar. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013), as regiões Norte e Nordeste apresentam os menores índices de atendimento com abastecimento de água e esgotamento sanitário do Brasil. A região Norte apresenta índice de atendimento com água igual a 54,6% e com coleta de esgotos de apenas 9,6%; no caso do Nordeste, o índice para água é de 71,2% e para esgoto de 21,3%. Em ambos os casos, tem-se índices bastante inferiores à média nacional que é de 82,4% para água e de 48,1% para esgotos. Mesmo na região Sudeste, que apresenta os melhores índices (91,5% para água e 73,8% para coleta de esgotos), o índice de tratamento dos esgotos coletados é de apenas 41,2%, revelando que as fragilidades do setor estão presentes em todo território nacional.

O SNIS também expõe fatores importantes para uma análise da evolução da eficiência geral do setor de saneamento, por meio da observação de alguns indicadores de desempenho administrativo-financeiro e operacional dos prestadores de serviços. Ao comparar os anos de 2003 e 2011, percebe-se uma evolução no desempenho dos prestadores em diferentes níveis. No caso dos indicadores operacionais, pode-se destacar o índice de atendimento da população com coleta de esgotos, que aumentou 24,9%, no entanto, o índice de perdas de água na distribuição teve uma melhoria de apenas 9,6%, no período citado. Nesse contexto, é plausível que se questione se o avanço na eficiência dos prestadores de serviços não deveria ou poderia ter sido maior. Segundo Bontes, Aguilera e Cordero (2013, p. 276), com base na teoria econômica, mercados competitivos conduzem os produtores ao alcance da eficiência, porém, “[...] havendo falhas de mercado, é provável que esse mecanismo virtuoso não se manifeste, tal como acontece na presença de monopólios naturais, característicos da prestação dos serviços de água potável e esgotamento sanitário”.

Dessa forma, o bom desempenho das atividades regulatórias é essencial para o acompanhamento da evolução da eficiência do setor e para que essa eficiência esteja a serviço do processo de universalização. Tais atividades regulatórias foram previstas na LNSB e classificadas por Galvão Junior, Turolla e Paganini (2008) nos grupos: fiscalização, normatização, regulação tarifária e ouvidoria. As atividades de normatização contemplam a edição de normas sobre as dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, incluindo metas progressivas de expansão e avaliação da eficiência, portanto, a atuação das entidades reguladoras é representada, neste estudo, pela normatização.

Com o intuito de buscar o entendimento de um dos caminhos que podem levar à universalização do acesso ao saneamento básico, nesta pesquisa, analisa-se a atuação das entidades reguladoras no que se refere à indução da eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Ratificando a importância dessa temática, Abbott e Cohen (2009) constataram que nos últimos 20 anos houve um crescimento do interesse de pesquisadores sobre a produtividade e a eficiência de prestadores de serviços de água e esgotos e desenvolveram uma revisão da literatura que abordou, entre outros aspectos, os principais resultados desses estudos, particularmente no que se refere a economias de escala, economias de escopo, propriedade e o impacto da regulação. Dos quatro temas principais, o impacto da regulação foi o menos explorado, com apenas 7 estudos, que apontaram para impactos positivos da regulação sobre o nível de produtividade e de eficiência dos prestadores.

Nesse contexto, o presente artigo contribui com essa discussão ao mensurar a eficiência dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA) e analisar a evolução da produtividade desses prestadores com a aplicação do Índice de Malmquist, além de possibilitar a ampliação e o aprofundamento do debate entre acadêmicos, formuladores de políticas públicas e profissionais da área, ao se utilizar das atividades regulatórias de normatização para avaliar a influência da regulação sobre a eficiência dos prestadores.

Assim sendo, este artigo foi dividido em seis seções: esta introdução, a caracterização do setor de saneamento básico brasileiro (água e esgotos), o embasamento teórico da pesquisa, as estratégias selecionadas para a operacionalização da pesquisa, seus principais resultados e, por fim, as conclusões.

**2 Saneamento básico no Brasil: aspectos institucionais dos serviços de água e esgotos**

A compreensão do setor de saneamento passa pelo entendimento de seus aspectos político-institucionais, como os tipos de arranjos dos prestadores de serviços e das entidades reguladoras. Para tanto, foram sistematizados dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo o ano de 2008 como referência e contemplando todos os municípios do Brasil, e dados do “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011”, do SNIS, que contou com 88,8% dos municípios brasileiros na coleta de informações sobre água referente ao ano de 2011 e 52,6% dos municípios para a coleta sobre esgoto, além da publicação “Saneamento Básico – Regulação 2013” da Associação Brasileira das Agências de Regulação (ABAR), que contou com a participação de 27 entidades reguladoras, tendo como referência o ano de 2012.

De acordo com dados da PNSB (IBGE, 2010) os serviços de abastecimento de água (SAA) de 46,8% dos municípios brasileiros são prestados por entidades classificadas como sociedades de economia mista, em seguida, estão os prestadores da administração direta do poder público em 30,5% dos municípios. Essa relação se inverte quando se trata dos serviços de esgotamento sanitário (SES), nos quais predominam os prestadores da administração direta do poder público com 55,4%, seguidos pelas sociedades de economia mista com 31,4%. A forma de prestação desses serviços ainda é fortemente marcada pelo modelo instituído no PLANASA, prevalecendo a lógica organizacional das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), em sua maioria, sociedades de economia mista.

Os dados da PNSB também apontam a baixa participação de empresas privadas nos SAA (3,2%) e nos SES (2,0%). Apesar disso, segundo dados da Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (ABCON), as empresas privadas já estão presentes em todas as regiões brasileiras, com atuação nos estados do Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.

Além da distribuição por natureza jurídica, também é possível agrupar os prestadores de SAA e SES de acordo com sua abrangência de atuação. O SNIS separa os prestadores por abrangência regional, microrregional e local, e na amostra de 2011, que contou com a participação de 1.172 prestadores, ficou evidenciado que a maioria é de abrangência local (97,2%). Mesmo a maior parte dos prestadores sendo de abrangência local, são os prestadores de abrangência regional que atendem ao maior número de municípios (80,8%) e a maior parte da população (74,6%) com SAA e SES.

No que se refere à regulação, o estudo do “Panorama do Saneamento Básico no Brasil” (BRITTO, 2011) identificou três tipos de arranjos alinhados com a LNSB e adequados para regular os serviços de saneamento básico: entes estaduais, entes municipais e consórcios de regulação. Vale ressaltar que, como prevê a LNSB, o titular dos serviços poderá “prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação” (BRASIL, 2007, Art. 9º, II). Nesse sentido, o termo delegação se refere ao fato do município (titular do serviço) optar por delegar a terceiros, por meio de um contrato de programa ou contrato de concessão, a prestação dos SAA e SES. Nesse caso, a LNSB exige que seja estabelecida a regulação dessas delegações e, consequentemente, desses prestadores de serviços, cabendo ao titular do serviço analisar as vantagens e limitações dos diferentes arranjos institucionais possíveis.

O grupo de 27 entidades reguladoras integrantes da pesquisa “Saneamento Básico – Regulação 2013” e que “regulam cerca de 95% das delegações no país” (ABAR, 2013, p. 9), é composto por entidades estaduais (59%), seguidas pelas entidades municipais (26%), consorciadas (11%) e distrital (4%). Sobre o número de delegações reguladas, a pesquisa aponta um aumento considerável nos últimos anos, saindo de 884 delegações, em 2009, para 2.716 delegações, em 2013. Tal fato se justifica pelo aprimoramento institucional e crescimento da regulação após a LNSB (ABAR, 2013). O total de 2.716 delegações que compõe a pesquisa equivale a 48,8% das delegações possíveis (5.561 municípios brasileiros). A grande parte dessas delegações é regulada por entidades estaduais (92,5%), o segundo maior grupo pelas entidades consorciadas (7,3%) e uma pequena parte por entidades municipais (0,3%).

A pesquisa da ABAR também detalha a produção de normas das entidades reguladoras e conclui que “a regulação do saneamento básico ainda se encontra a meio caminho para a plena execução das competências normativas legalmente definidas pelo art. 23 da LNSB” (ABAR, 2013, p. 81). O maior número de entidades reguladoras produziu normas sobre as condições para prestação dos serviços, mas importantes temas como a contabilidade regulatória e indicadores de desempenho receberam menos atenção. Não foi possível identificar, na pesquisa da ABAR, entidades reguladoras que tenham editado normas sobre metas progressivas de expansão (Art. 23, inciso III) e avaliação de eficiência dos serviços prestados (Art. 23, inciso VII). Esses dois pontos são fundamentais no contexto do desafio da universalização dos SAA e SES e sua ausência das normas regulatórias reforça a questão da incerteza relacionada à efetividade dos mecanismos regulatórios previstos na LNSB.

**3 Referencial teórico**

**3.1 Considerações sobre a teoria da regulação e sua aplicação no setor de saneamento brasileiro**

A regulação está ligada ao debate sobre o as fronteiras estatais. Até que ponto e de que forma o Estado deve intervir na economia e na vida em sociedade? Para Marques Neto (2009, p. 165), mesmo existindo concepções neoclássicas contrárias à atuação estatal, não é possível “no mundo contemporâneo conceber uma economia desenvolvida sem algum envolvimento estatal na atividade regulatória”.

Ao tratar das origens da regulação, Galvão Junior e Paganini (2009, p. 80) destacam que, segundo os pressupostos da escola neoclássica, "o bem-estar social seria atingindo pelas forças econômicas que regulavam livremente a oferta e a demanda do mercado [...] a função primordial do governo era garantir e promover a livre competição [...]". No entanto, esse paradigma da concorrência perfeita não reflete a realidade, uma vez que existem falhas de mercado – monopólio, bens públicos, externalidades, assimetria de informações – que justificam a intervenção estatal.

Vale ressaltar que análises promovidas por George Stigler e Richard Posner (no final da década de 1960 e início da década de 1970) já apontavam aspectos que devem ser consideradas para compor uma visão crítica sobre como deveria ser o desempenho da regulação e como ele pode ser, considerando as distorções possíveis. Nesse sentido, Silva (2013) destaca a importância de entender o equilíbrio de forças que deve ser mediado pela entidade reguladora. O autor apresenta um triângulo que conta com o titular dos serviços, os usuários e os prestadores nos vértices e a entidade reguladora no centro, demonstrando ainda as variações das relações existentes entre o titular e os prestadores de serviços, dependendo do seu arranjo institucional, desde a relação mais próxima (administração direta) até a mais afastada (empresa privada). Trata-se de uma simplificação, mas que já aponta para a complexidade do ambiente regulatório, onde coexistem grupos com interesses distintos que podem impactar no desempenho do regulador.

Considerando as diversas facetas da regulação e partindo do princípio de que o entendimento sobre seu conceito pode variar dependendo da área de estudo ou da abordagem, adota-se neste trabalho a definição ampla de regulação apresentada por Galvão Junior e Paganini (2009, p. 81): “[...] intervenção do Estado nas ordens econômica e social com a finalidade de se alcançarem eficiência e equidade, traduzidas como universalização na provisão de bens e serviços públicos de natureza essencial [...]”. Os autores contemplaram no seu conceito as dimensões econômica e social da regulação, o que é essencial para o setor de saneamento, que segundo Marques Neto (2009, p. 178) trata-se de “uma atividade econômica organizada como serviço público e uma política pública de adesão obrigatória [...]”.

Com a LNSB, o marco regulatório do setor de saneamento passou a ser uma realidade e, de acordo com Marques Neto (2009), está alinhado com o que prevê a moderna regulação, com destaque para a separação entre as funções de planejamento e de prestação de serviços da função reguladora. Nesse sentido, a LNSB também definiu as características das entidades reguladoras do setor: “I- independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora; II- transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões” (BRASIL, 2007, Art. 21).

Mesmo diante da complexidade que é característica do setor, o marco regulatório brasileiro indica uma pulverização e um consequente enfraquecimento da regulação, na medida em que aponta para a criação de agências reguladoras municipais (OLIVEIRA; SCAZUFCA; MARCATO, 2011). A LNSB prevê outros arranjos institucionais (estadual e consórcio), mas existe o risco de que sejam instituídas agências municipais que não sejam viáveis economicamente e que não reúnam a capacidade técnica e a infraestrutura suficientes para executar o conjunto de atividades regulatórias previstas na referida lei.

Entre as atividades regulatórias, é preciso ressaltar o caráter essencial da atividade de normatização, que “[...] pretende ser um ponto de ruptura do paradigma de autorregulação herdado da cultura do Planasa” (XIMENES; GALVÃO JUNIOR, 2008, p. 21). Nesse sentido, o desenvolvimento dessas atividades deve levar as entidades reguladoras ao alcance dos objetivos regulatórios. Marques Neto (2009, p. 187) identifica no escopo da LNSB “três grandes objetivos a serem perseguidos pelo regulador, a saber: (i) a universalização dos serviços, (ii) a qualidade e eficiência da prestação e (iii) a modicidade tarifária”. Esses objetivos devem ser encarados como complementares - a eficiência, por exemplo, pode levar à modicidade tarifária e à universalização dos serviços.

Ainda sobre a eficiência, Marques Neto (2009, p. 188) divide esse objetivo em duas dimensões: a eficiência alocativa como sendo a “busca da melhor composição econômica, com vistas a atender ao princípio da economicidade” e a prestacional, que é o “dever de prestação dos serviços de saneamento com a maior integralidade e qualidade possíveis nas condições específicas de cada ente titular”.

**3.2 Mensuração de eficiência dos prestadores de SAA e SES sob a ótica da regulação**

Conforme foi abordado na seção anterior, a eficiência dos prestadores de SAA e SES é um dos objetivos a serem perseguidos pelas entidades reguladoras, sendo tema de vários dispositivos da LNSB. Nesse contexto, os sistemas de regulação por incentivos constituem uma estratégia que tem sido adotada por entidades reguladoras com o intuito de induzir os prestadores a melhores níveis de desempenho. A LNSB oferece dispositivos que sustentam a adoção da regulação por incentivos por parte das entidades reguladoras brasileiras, no entanto, essa é uma realidade ainda em construção. Mesquita e Campos (2013) ressaltam que, apesar da LNSB ser de 2007, apenas a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) e a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) incorporaram a produtividade e a eficiência econômica em seus processos de reajuste e revisão de tarifas. Ainda segundo os autores, no que se refere à experiência internacional, podem ser destacados os casos da *Water Services Regulation Authority* (OFWAT) na Inglaterra e no País de Gales, e da *Superintendencia de Servicios Sanitarios* (SISS) no Chile.

Para que as entidades reguladoras passem a induzir a eficiência dos prestadores é essencial que definam um método adequado para sua mensuração. Ao tratar da eficiência técnica ou produtiva, La Forgia e Couttolenc (2009, p. 57) destacam que ela pode ser desagregada em dois componentes: “eficiência técnica pura, ou interna, associada a fatores internos como administração e controle do processo de produção; e eficiência de escala, determinada pela escala ou tamanho operacional”.

No que concerne aos métodos para mensuração da eficiência, Bontes, Aguilera e Cordero (2013) apresentam duas abordagens principais: abordagens *bottom-up* (índices de produtividade total e parcial; empresa de referência) e *top-down* (métodos paramétricos – fronteiras estocásticas; mínimos quadrados ordinários – e não paramétricos – análise envoltória de dados). Os autores estabelecem, ainda, uma comparação entre as principais características das duas abordagens no que se refere à determinação de custos operacionais eficientes para processos de revisão tarifária de prestadores de SAA e SES.

Tanto o método de empresa de referência (*bottom-up*) como os modelos *top down* incentivam a melhoria da eficiência do prestador, porém, no primeiro caso, são geradas medidas absolutas de eficiência, enquanto que no segundo permite-se obter medidas de eficiência relativa. Ambos incorporam noções de competição, mas no caso do *bottom-up* a competição é estabelecida na comparação com a empresa de referência, enquanto que nos modelos *top down* a comparação é entre pares. Os modelos *top down* minimizam os problemas derivados de assimetrias de informação, já no *bottom-up* as assimetrias não são resolvidas, uma vez que a empresa de referência é construída pelo regulador com um menor nível de informação em relação ao prestador. No que se refere ao custo regulatório, a empresa de referência envolve um maior custo em relação aos modelos *top down*. Por fim, a validade da comparação é maior no caso da empresa de referência, pois existe grande dificuldade de promover comparações “limpas” entre os pares por atuarem em contextos distintos (BONTES, AGUILERA; CORDERO, 2013, p. 287).

No caso brasileiro, foi possível identificar aplicações práticas do método de empresa de referência, utilizado pela ADASA no processo de revisão tarifária da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) e do método de Análise Envoltória de Dados (DEA), escolhido pela ARSESP para compor a primeira revisão tarifária da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). A ARSESP utilizou ainda o Índice de Malmquist para avaliar a mudança de produtividade da SABESP no decorrer do período analisado para a revisão de tarifas.

**4 Dados e metodologia**

Este estudo foi realizado nas 27 capitais brasileiras, por apresentarem mais elementos para a análise da regulação dos serviços e possibilitarem um olhar para todas as regiões do país. De acordo com dados do SNIS e da ABAR, a pesquisa contempla um universo de 32 prestadores de serviços sediados em capitais e 23 entidades reguladoras (Apêndice A). No que diz respeito ao período analisado, a pesquisa abrange os anos de 2006 e 2011. Dessa forma, foi avaliado o período imediatamente anterior à aprovação do atual marco regulatório do setor (LNSB) e o último ano com dados publicados pelo SNIS.

Foram incluídos na pesquisa 29 dos 32 prestadores, uma vez que três prestadores não atuaram com serviços de esgotamento sanitário no período pesquisado. A homogeneidade dos prestadores de serviços é essencial para a análise de eficiência, portanto, optou-se por incluir apenas os prestadores que atuam com abastecimento de água e com esgotamento sanitário. Os dados utilizados na primeira e na segunda etapa da pesquisa foram coletados na base do SNIS. Na última etapa, foi analisada a normatização editada pelas entidades responsáveis pela regulação dos prestadores pesquisados. Tais documentos foram coletados diretamente nos sites das entidades e no Diário Oficial, quando necessário e possível.

**4.1 Etapa 1 - Mensuração da eficiência com Análise envoltória de dados (DEA)**

Na primeira etapa da pesquisa desenvolve-se uma avaliação da eficiência dos prestadores de SAA e SES, por meio do método de Análise Envoltória de Dados (DEA). Para tanto, foram estruturados três modelos de DEA e aplicados aos anos de 2006 e 2011, tendo como modelo principal o DEA III, com retornos variáveis de escala e orientado a insumo.

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é um método não paramétrico, baseado em programação linear, que permite a construção de fronteiras de eficiência. Com o uso da DEA é possível obter uma visão global da eficiência relativa de organizações homogêneas, chamadas de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units*-DMUs). Essa eficiência é resumida em apenas uma medida simples (0 a 1), mesmo trabalhando com múltiplos insumos e produtos. O método DEA pode ter uma análise orientada a produto, baseando-se na ideia de que as organizações buscam maximizar seus produtos por unidade de insumo utilizada ou uma análise orientada aos insumos, partindo da ideia que as organizações buscam minimizar a quantidade de insumos gastos por unidade de produto (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

O método DEA tem evoluído, sofrido adaptações e melhorias a partir de trabalhos de diversos pesquisadores, mas o modelo CCR, proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que pressupõe retornos constantes de escala (*Constant Returns to Scale*-CRS), e o modelo BCC, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), que assume retornos variáveis de escala (*Variable Returns to Scale*-VRS), são considerados os modelos clássicos de DEA. Sobre a análise comparativa das duas fronteiras, Thanassoulis (2000, p. 6) destaca que “a fronteira VRS está contida dentro da CRS, logo, eficiências estimadas sob VRS sempre serão no mínimo tão altas quanto às estimadas sob CRS”. O autor ainda destaca que a eficiência sob VRS é chamada de eficiência técnica pura, enquanto que sob CRS é chamada de eficiência técnica total. A razão CRS/VRS resulta na eficiência de escala.

*4.1.1 Especificações do modelo*

Da análise da literatura empírica sobre mensuração de eficiência de prestadores de SAA e SES com uso da DEA, percebeu-se a predominância de trabalhos que utilizaram retornos constantes de escala (CRS) e retornos variáveis de escala (VRS) combinados, seguidos por trabalhos que optaram apenas por VRS, em sua maioria, orientados a insumo. Nesta pesquisa, foram utilizados os modelos clássicos CCR (CRS) e BCC (VRS). Dessa forma, foi possível analisar não apenas a eficiência técnica total (CRS), mas também a eficiência técnica pura (VRS) e a eficiência de escala (CRS/VRS). Em seguida, foi utilizado apenas o modelo BCC como suporte para realização de outras análises.

Sobre a escolha do BCC como modelo principal, apesar de predominante, não se trata de unanimidade, principalmente, no que se refere a questões ligadas à regulação. Thanassoulis (2000, p. 10) destaca que é possível argumentar em nome do interesse público que “as avaliações no contexto regulatório devem estar sempre sob retornos constantes de escala desde que o tamanho de escala seja controlável pela administração, independentemente da verdadeira natureza de rendimentos de escala em que cada firma passe a operar”. A ideia é que os custos decorrentes das ineficiências de escala não sejam repassados ao público, no entanto, o próprio autor menciona argumentos contrários como o que a escala também depende de variáveis ambientais que estão fora do controle da firma. Ainda sobre a utilização de VRS, De Witte e Marques (2010, p. 202) destacam que se trata de um modelo menos rigoroso, que garante a comparação apenas de DMUs semelhantes e se alinha ao fato de que “os prestadores de serviços de água não podem mudar o seu tamanho no curto prazo”. No caso brasileiro, Sampaio e Sampaio (2007) ressaltam a grande variação nos tamanhos e características das empresas por eles analisadas. A opção pela orientação a insumo se justifica, não só pela predominância na literatura, mas pelo fato de que se propõe incentivar o alcance de custos operacionais eficientes, seguindo a lógica da regulação por incentivos.

*4.1.2 Variáveis selecionadas*

Existe uma diversidade considerável de variáveis que podem ser usadas como insumos e produtos para avaliação da eficiência de prestadores de SAA e SES. Tomando como base os estudos existentes e considerando as características desta pesquisa, foram selecionadas seis variáveis para compor três modelos DEA (I, II e III) conforme disposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis do modelo DEA.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variáveis | DEA | Sigla / Unidade | Definição no SNIS |
| **Despesas de exploração (I)** | I, II e III | DEX  (R$/ano) | Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros, água importada, esgoto exportado, despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, além de outras despesas de exploração. Código SNIS: FN015 |
| **Índice bruto de perdas lineares1 (I)** | II e III | IPD  (m³/(dia.km)) | O quociente entre o volume de água (produzido + tratado importado - de serviço) menos o volume de água consumido e a extensão de rede de água. Código SNIS: IN050 |
| **Volume de água faturado (P)** | I e III | VAF  (1.000 m3/ano) | Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços. Código SNIS: AG011 |
| **Economias ativas de água (P)** | I, II e III | EAA  (economias) | Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Código SNIS: AG003 |
| **Economias ativas de esgotos (P)** | I, II e III | EAE  (economias) | Quantidade de economias ativas de esgotos que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Código SNIS: ES003 |

**Fonte**: Elaboração dos autores a partir do glossário do SNIS (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

**Legenda**: I – Insumo; P – Produto.

**Nota 1**: A ARSESP usou o índice percentual de perdas.

O modelo DEA I foi baseado na análise dos insumos e produtos mais utilizados na literatura e contempla as despesas de exploração como insumo e o volume faturado de água e as economias ativas de água e esgotos como produtos. O volume faturado de esgotos não foi incluído nos modelos por se tratar de uma proporção do volume faturado de água. O DEA II é o modelo proposto pela ARSESP dentro do contexto da revisão tarifária da SABESP, não considera os volumes como produtos e inclui o índice de perdas de água como insumo. Vale ressaltar que, como já foi dito, a ARSESP e a ADASA são as entidades reguladoras brasileiras que efetivamente incorporaram a produtividade e a eficiência econômica em seus processos de reajuste e revisão de tarifas, mas a ADASA optou pela metodologia de empresa de referência. Por fim, o DEA III é um modelo híbrido, nesse sentido, contempla todas as variáveis. A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para os anos de 2006 e 2011 do conjunto de variáveis utilizado.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis do modelo DEA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variáveis | Ano | Média | Desvio-padrão | Mínimo | Máximo |
| **DEX** (R$ 1.000,00/ano) | **2006** | 423.970,97 | 629.420,31 | 13.197,86 | 3.125.947,01 |
| **2011** | 631.545,01 | 953.404,84 | 21.730,00 | 5.015.334,03 |
| **IPD** (m³/(dia.km)) | **2006** | 50,93 | 36,49 | 9,27 | 150,58 |
| **2011** | 44,45 | 28,68 | 11,36 | 137,24 |
| **VAF** (1.000 m3/ano) | **2006** | 222.286,92 | 349.908,08 | 5.339,80 | 1.806.417,00 |
| **2011** | 249.063,48 | 391.753,62 | 9.856,00 | 2.044.640,00 |
| **EAA** (economias) | **2006** | 1.167.830,28 | 1.620.158,82 | 36.229,00 | 8.176.048,00 |
| **2011** | 1.406.522,97 | 1.893.229,22 | 54.458,00 | 9.290.035,00 |
| **EAE** (economias) | **2006** | 560.545,69 | 1.232.623,05 | 2.835,00 | 6.542.197,00 |
| **2011** | 723.613,03 | 1.496.765,77 | 4.264,00 | 7.738.278,00 |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

**4.4.2 Etapa 2 - Variação da produtividade com Índice de Malmquist**

Nesta segunda etapa, foi examinada a variação da produtividade dos prestadores de SAA e SES entre 2006 e 2011 com aplicação do Índice de Malmquist. As mesmas variáveis utilizadas no modelo DEA III, considerando valores constantes a 2011 para a DEX, foram aplicadas para o cálculo do Malmquist com retornos variáveis de escala e orientado a insumo.

De acordo com Cooper, Seiford e Tone (2007, p. 328), o Índice de Malmquist avalia a mudança da produtividade de uma DMU entre dois períodos de tempo e é definido como produto do emparelhamento (efeito *catch-up*) e do deslocamento da fronteira de eficiência (efeito *frontier-shift*). Nesse contexto, o *catch-up* refere-se ao grau em que uma DMU melhora ou piora sua eficiência produtiva e, consequentemente se aproxima da fronteira, enquanto que o *frontier-shift* reflete a mudança nas fronteiras eficientes entre os dois períodos de tempo, que pode estar relacionada à inovação no setor. A interpretação do Índice de Malmquist é feita da seguinte forma:

* Malmquist > 1: progresso no fator de produtividade total da DMUo entre os períodos t e t+1;
* Malmquist = 1: indica que não houve alteração entre os dois períodos;
* Malmquist < 1: diminuição do fator de produtividade total da DMUo entre os períodos t e t+1.

**4.4.3 Etapa 3 - Análise documental das normas regulatórias**

Para investigar a influência das atividades regulatórias de normatização sobre o nível de eficiência e a variação da produtividade dos prestadores de SAA e SES, foi realizada uma análise documental das normas editadas por entidades reguladoras incluídas nesta pesquisa. Essa etapa, realizada a partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores, buscou estruturar um entendimento sobre a forma como as entidades reguladoras estão utilizando a normatização para incentivar a eficiência dos prestadores.

As normas analisadas contemplaram resoluções, deliberações e notas técnicas e sua seleção foi feita com base na classificação desenvolvida por Marques Neto (2009). O autor classificou a eficiência a ser incentivada pelas entidades reguladoras em alocativa e prestacional. A primeira se refere basicamente a mecanismos tarifários de indução à eficiência econômica, já a segunda diz respeito às condições de prestação de serviços, ao uso de novas tecnologias e à avaliação sistemática da eficiência técnica dos prestadores. Nesse sentido, foram incluídas na análise normas que contemplassem esses aspectos.

**5 Análise e discussão dos resultados**

**5.1 Avaliação da eficiência dos prestadores de SAA e SES por meio da DEA**

A Tabela 2 apresenta os resultados da DEA para eficiência de escala (ES), eficiência técnica pura (ETP) e eficiência técnica total (ETT). Analisando o ano de 2006, percebe-se que, a média da ES foi a mais alta, no entanto, o maior número de DMUs eficientes foi verificado na ETP. O modelo DEA III apresentou a maior média de ETP (84,03%), ETT (77,80%) e ES (93,37%). No que se refere ao ano de 2011 percebe-se um avanço apenas na média da ETP no modelo DEA II (78,78%), enquanto que os demais apresentaram níveis mais baixos de eficiência e queda no número de DMUs eficientes, quando comparados a 2006. O modelo DEA I passou a apresentar melhor resultado no que se refere à ES (90,06%) e o DEA III continuou com melhor desempenho para ETP (81,19%) e ETT (70,81%).

Tabela 2 – Resumo dos resultados dos modelos DEA para prestadores de SAA e SES

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Eficiência Técnica Pura | | | Eficiência de Escala | | | Eficiência Técnica Total | | |
| **Modelos DEA** | | **I** | **II** | **III** | **I** | **II** | **III** | **I** | **II** | **III** |
| **2006**  **29 observações** | Média | 0,8079 | 0,7750 | 0,8303 | 0,9258 | 0,9066 | 0,9337 | 0,7440 | 0,7053 | 0,7780 |
| Desvio-padrão | 0,1747 | 0,1678 | 0,1560 | 0,0829 | 0,1129 | 0,0907 | 0,1620 | 0,1852 | 0,1736 |
| Máximo | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| Mínimo | 0,3908 | 0,5148 | 0,5215 | 0,6310 | 0,5706 | 0,6310 | 0,3498 | 0,2976 | 0,3498 |
| DMUs eficientes | 9 | 9 | 11 | 3 | 6 | 7 | 3 | 6 | 7 |
|  |  | | | | | | | | | |
| **2011**  **29 observações** | Média | 0,7404 | 0,7878 | 0,8119 | 0,9006 | 0,8360 | 0,8720 | 0,6627 | 0,6583 | 0,7081 |
| Desvio-padrão | 0,1989 | 0,1850 | 0,1713 | 0,0949 | 0,1617 | 0,1335 | 0,1809 | 0,2076 | 0,1919 |
| Máximo | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |
| Mínimo | 0,4240 | 0,4907 | 0,5034 | 0,6614 | 0,4321 | 0,5458 | 0,3614 | 0,2861 | 0,3614 |
| DMUs eficientes | 7 | 9 | 9 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

Analisando a ETP nos dois períodos, foram identificadas 9 DMUs eficientes nos 3 modelos DEA, sendo que CAGECE, DMAE, SABESP, SAERB e SANEPAR foram eficientes nos dois anos. Cabe destacar as DMUs que permaneceram entre os 10 piores níveis de eficiência, independentemente do modelo ou do período, são elas: AGESPISA, CAESB, CAGEPA e DESO. O nível mais baixo de ETP foi de 39,08%, atribuído à CAERD no DEA I para o ano de 2006. Os casos extremos quanto ao *ranking* ficam com os desempenhos da EMBASA e da CEDAE: a EMBASA foi eficiente nos 3 modelos em 2006, mas ficou fora da fronteira também nos 3 modelos em 2011; já com a CEDAE ocorreu o oposto.

Concluída a análise geral dos resultados dos 3 modelos DEA, as próximas análises se baseiam no modelo DEA III. Conforme o disposto na Tabela 3, tanto em 2006 como em 2011 os prestadores da região Sudeste apresentaram um melhor desempenho em relação à ETP com médias de 95,47% e 96,74%, respectivamente. A região que teve o desempenho mais baixo foi a Nordeste com média de ETP de 77,03% em 2006 e 72,18% em 2011, indicando que, no ano de 2011, o prestador médio do Nordeste poderia reduzir seus insumos, proporcionalmente, em 27,82% gerando a mesma quantidade de produtos. Os estudos de Carmo e Távora Junior (2003) e Sato (2011) também apontaram a região Sudeste como mais eficiente e a região Nordeste com níveis mais baixos de eficiência.

Tabela 3 –ETP dos prestadores de SAA e SES por região, abrangência e propriedade.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Prestadores de SAA e SES | | Média ETP – DEA III | |
| **Nº** | **% da amostra** | **2006** | **2011** |
| **Região** |  |  |  |  |
| **Norte** | 7 | 24,1% | 0,8507 | 0,8214 |
| **Nordeste** | 9 | 31,0% | **0,7703** | **0,7218** |
| **Centro-Oeste** | 5 | 17,2% | 0,7769 | 0,8279 |
| **Sudeste** | 4 | 13,8% | **0,9547** | **0,9674** |
| **Sul** | 4 | 13,8% | 0,8724 | 0,8227 |
| **Abrangência** |  |  |  |  |
| **Local** | 5 | 17,24% | **0,8800** | **0,9339** |
| **Regional** | 24 | 82,76% | 0,8200 | 0,7865 |
| **Propriedade** |  |  |  |  |
| **Pública** | 26 | 89,66% | 0,8288 | 0,8012 |
| **Privada** | 3 | 10,34% | **0,8437** | **0,9049** |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

Outras importantes características dos prestadores de SAA e SES apresentadas na Tabela 3 se referem à abrangência de atuação e ao tipo de propriedade. Nesse sentido, verifica-se que os prestadores de abrangência local e propriedade privada foram mais eficientes na média para os anos de 2006 e 2011. Também em relação à média, houve uma queda no nível de ETP para os prestadores regionais e públicos.

Quanto à situação da regulação, da análise da Tabela 4 percebe-se que houve um crescimento no número de prestadores regulados de 12 em 2006 para 20 em 2011, o que pode ser consequência do surgimento de novas entidades reguladoras após a aprovação do marco regulatório do setor. No entanto, a média de ETP foi maior entre os prestadores não regulados tanto em 2006 como em 2011, o que representa o oposto do que se poderia esperar diante do que propõe a regulação por incentivos e diante de resultados de estudos empíricos que apontam para efeitos positivos da regulação sobre a eficiência (ERBETTA; CAVE, 2007; DE WITTE; MARQUES, 2010; BYRNES ET AL, 2010; CARVALHO; MARQUES, 2011; PORTELA ET AL, 2011; MBUVI; DE WITTE; PERELMAN, 2012).

Tabela 4 – Média de ETP dos prestadores de SAA e SES regulados e não regulados.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Prestadores de SAA e SES | | Média ETP – DEA III |
| **Nº** | **% da amostra** |
| **Regulação 2006** |  |  |  |
| **Sim** | 12 | 41,4% | 0,7753 |
| **Não** | 17 | 58,6% | **0,8692** |
| **Regulação 2011** |  |  |  |
| **Sim** | 20 | 69,0% | 0,8054 |
| **Não** | 9 | 31,0% | **0,8263** |

**Fonte**: Elaboração da autora.

É preciso considerar que os estudos empíricos que foram mencionados dizem respeito à experiência internacional; em estudo realizado por Barbosa (2012) para o Brasil, a variável "experiência da agência reguladora", medida em anos de existência da entidade, não foi estatisticamente significativa para explicar o escore de desempenho econômico-financeiro dos prestadores de SAA e SES. O caso brasileiro apresenta particularidades: o marco regulatório é muito recente e não foi instituída uma entidade reguladora central, mas sim diversas entidades reguladoras estaduais, municipais, consorciadas que, em alguns casos, ainda estão se estruturando.

**5.2 Análise da variação da produtividade dos prestadores de SAA e SES: uma aplicação do Índice de Malmquist**

Os resultados do Índice de Malmquist encontrados para cada prestador de SAA e SES estão dispostos no Apêndice B. Pode-se verificar que 17 (58,62%) dos 29 prestadores de SAA e SES analisados tiveram aumento na sua produtividade total, obtendo um Índice de Malmquist maior que 1, o outro grupo de 12 prestadores (41,38%) apresentou queda de produtividade. O maior avanço para o período foi alcançado pela CAEMA (1,9406) e o índice mais baixo foi atribuído à CAERN (0,7041).

Analisando o resultado decomposto, percebe-se que o efeito *frontier-shift* (deslocamento da fronteira) teve um peso considerável para que a maioria dos prestadores apresentasse aumento da produtividade, já que em 82,76% (24 prestadores) dos casos o índice de *frontier-shift* foi maior que 1, contribuindo para ganhos na produtividade total. Já para o índice de *catch-up* (emparelhamento) os resultados foram mais equilibrados, com 8 (27,59%) prestadores alcançando índices maiores que 1, o que representa uma aproximação desses prestadores da fronteira ou uma variação pura de eficiência, 8 prestadores mantendo o seu nível de desempenho e 13 (44,83%) prestadores com queda de desempenho. Esses resultados contrariam a tendência apontada por Motta e Moreira (2006) de que, como o setor não está tecnologicamente orientado, os movimentos em direção à fronteira (efeito *catch-up*) devem prevalecer em relação a movimentos de fronteira (*frontier-shift*). De uma maneira geral, o conjunto dos prestadores de SAA e SES apresentou ganho de produtividade entre 2006 e 2011 com um Índice de Malmquist médio de 1,0683. No entanto, foi detectado um retrocesso no índice médio de *catch-up,* que foi de 0,9917, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Resumo dos resultados do Índice de Malmquist para 2006 => 2011

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Malmquist | Catch-up | Frontier-shift |
| **Média** | 1,0683 | 0,9917 | 1,0803 |
| **Desvio-padrão** | 0,2422 | 0,2038 | 0,1152 |
| **Máximo** | 1,9406 | 1,6784 | 1,2622 |
| **Mínimo** | 0,7041 | 0,6196 | 0,7999 |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

No que se refere à variação de produtividade nas regiões geográficas de atuação dos prestadores de SAA e SES, conforme demonstrado na Tabela 6, apenas a região Norte registrou queda de produtividade, no entanto, merece destaque que o menor índice registrado para o efeito *catch-up* foi o da região Sul (0,9349). O maior avanço da produtividade total ocorreu na região Sudeste (1,1733), enquanto que os prestadores da região Centro-Oeste apresentaram maior avanço em direção à fronteira de eficiência (*catch-up* igual a 1,0729).

Com relação à abrangência e tipo de propriedade dos prestadores, de uma maneira geral, todos apresentaram ganhos de produtividade, como pode ser observado na Tabela 6. Entretanto, é importante notar que o ganho de produtividade foi maior entre os prestadores de abrangência local, resultado que está alinhado com o encontrado por Motta e Moreira (2006) entre 1998 e 2002. Outro aspecto destacado por esses autores e que pode ser verificado nesta pesquisa é o de que os prestadores com abrangência local e propriedade privada se moveram mais rapidamente para a fronteira. Isso pode ser evidenciado pelo resultado médio do efeito *catch-up* que foi maior para os prestadores locais de propriedade privada.

Tabela 6 – Resultados do Índice de Malmquist para 2006 => 2011: região, abrangência e propriedade.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Prestadores de SAA e SES | | Variação na produtividade - 2006 => 2011 | | |
| **Nº** | **% da amostra** | **Malmquist** | ***Catch-up*** | ***Frontier-shift*** |
| **Região** | | | | | |
| **Norte** | 7 | 24,1% | **0,9299** | 0,9798 | **0,9600** |
| **Nordeste** | 9 | 31,0% | 1,1180 | 0,9673 | **1,1555** |
| **Centro-Oeste** | 5 | 17,2% | 1,1240 | **1,0729** | 1,0511 |
| **Sudeste** | 4 | 13,8% | **1,1733** | 1,0227 | 1,1459 |
| **Sul** | 4 | 13,8% | 1,0239 | **0,9349** | 1,0923 |
| **Abrangência** |  |  |  |  |  |
| **Local** | 5 | 17,2% | **1,1055** | **1,0698** | 1,0355 |
| **Regional** | 24 | 82,8% | 1,0605 | 0,9754 | 1,0896 |
| **Propriedade** |  |  |  |  |  |
| **Pública** | 26 | 89,7% | 1,0641 | 0,9812 | 1,0870 |
| **Privada** | 3 | 10,3% | **1,1045** | **1,0832** | 1,0216 |

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Como pode ser observado na Tabela 7, os prestadores que passaram a ser regulados a partir de 2007, após a aprovação do novo marco regulatório, apresentaram um maior ganho em relação à produtividade total (1,1609) e um maior efeito *catch-up* (1,0518), significando que os referidos prestadores estão alcançando uma melhoria pura de eficiência, se aproximando da fronteira. Esse resultado pode ser um indício de que a nova geração de entidades reguladoras tem atuado com estratégias mais adequadas para indução da eficiência dos prestadores de SAA e SES, mas não é suficiente para sustentar tal conclusão, o que reforça a importância de se promover um aprofundamento da análise.

Tabela 7 – Índice Malmquist dos prestadores de SAA e SES regulados e não regulados.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Regulação | Prestadores de SAA e SES | | Variação na produtividade - 2006 => 2011 | | |
| **Nº** | **% da amostra** | **Malmquist** | ***Catch-up*** | ***Frontier-shift*** |
| **Anterior a 2007** | 12 | 41,4% | 1,0557 | 0,9462 | 1,1207 |
| **A partir de 2007** | 8 | 27,6% | **1,1609** | **1,0518** | 1,0997 |
| **Não regulados** | 9 | 31,0% | 1,0028 | 0,9990 | 1,0090 |

**Fonte:** Elaboração da autora.

**5.3 Atividade regulatória de normatização: uma análise sob à ótica da eficiência e da produtividade**

Nesta etapa, a proposta é aprofundar o entendimento sobre a atuação das entidades reguladoras buscando evidências acerca do seu papel na indução da eficiência alocativa (EA) e prestacional (EP) dos prestadores de SAA e SES com regulação instituída antes de 2007 (grupo 1) e a partir de 2007 (grupo 2). O levantamento das normas das entidades que regulam o primeiro grupo está apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Prestadores de SAA e SES com regulação anterior a 2007 (grupo 1).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prestador  SAA / SES | ETP | | Índice de Malmquist | | | Entidade reguladora | Normas | | |
| **2006** | **2011** | **FPT** | ***Catch-up*** | ***Frontier*** | **EA** | **EP** | **Total** |
| ADA - MA | 0,7907 | 0,7712 | 1,0877 | 0,9753 | 1,1153 | ARSAM | 0 | 0 | 0 |
| AG | 0,7404 | 0,9435 | 1,2833 | 1,2743 | 1,0071 | AGEREG | 0 | 0 | 0 |
| AGESPISA | 0,6224 | 0,5749 | 1,0499 | 0,9237 | 1,1366 | ARSETE | 0 | 0 | 0 |
| CAERN | 1,0000 | 0,6196 | 0,7041 | 0,6196 | 1,1365 | ARSBAN1 | 7 | 2 | 9 |
| CAESB | 0,6030 | 0,6462 | 1,1753 | 1,0716 | 1,0968 | ADASA | 14 | 2 | 16 |
| CAGECE | 1,0000 | 1,0000 | 1,2430 | 1,0000 | 1,2430 | ARCE | 1 | 15 | 16 |
| ACFOR | 0 | 6 | 6 |
| CAGEPA | 0,6681 | 0,5441 | 0,9507 | 0,8144 | 1,1673 | ARPB | 1 | 1 | 2 |
| CASAL | 0,6559 | 0,7464 | 1,2601 | 1,1379 | 1,1074 | ARSAL | 0 | 0 | 0 |
| COMPESA | 0,7815 | 0,6630 | 1,0610 | 0,8484 | 1,2506 | ARPE | 2 | 3 | 5 |
| CORSAN | 0,7685 | 0,5914 | 0,8146 | 0,7696 | 1,0584 | AGERGS | 4 | 1 | 5 |
| SANEAGO | 0,7960 | 0,8648 | 1,1331 | 1,0864 | 1,0431 | AGR | 2 | 4 | 6 |
| SANESUL | 0,8766 | 0,7302 | 0,9050 | 0,8330 | 1,0865 | AGEPAN | 0 | 1 | 1 |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

A partir dos dados sistematizados no Quadro 2 verificou-se que 4 entidades reguladoras (ARSAM, AGEREG, ARSETE e ARSAL), até 2011, não haviam editado normas regulatórias para indução da eficiência. Os 4 prestadores regulados (ADA-MA, AG, AGESPISA e CASAL) por essas entidades não alcançaram a fronteira de eficiência no período analisado. Desse primeiro grupo de prestadores, CAGECE e CAESB foram os que apresentaram maior número de normas editadas por suas entidades reguladoras. A CAGECE esteve na fronteira de eficiência em 2006 e 2011, portanto, manteve seu nível de eficiência no decorrer do tempo com um índice *catch-up* igual a 1. Já a CAESB, apesar de não ter apresentado um bom desempenho na análise estática de eficiência, teve ganhos de produtividade durante o período, tanto do ponto de vista do efeito *catch-up* (1,0716), como do *frontier-shift* (1,0968).

No caso da CAGECE, regulada pela ARCE (estadual) e pela ACFOR (municipal), as entidades editaram 22 normas, sendo 1 relacionada com EA e 21 com EP. A norma que diz respeito à EA foi editada pela ARCE e se refere à revisão da tarifa média praticada pela CAGECE em 2010, mas não detalha mecanismos de indução à eficiência que permitam ganhos de produtividade. As normas relacionadas à EP tratam de temas diversos (qualidade da água e de esgotos, condições gerais na prestação e utilização de SAA e SES, acesso a sistemas gerenciais e previsão de sanções administrativas).

Com uma estratégia diferente da apresentada pela ARCE, a ADASA editou maior número de normas relacionadas à EA, 14 no total. Tais normas trataram de reajustes tarifários anuais, mas também do processo referente à primeira revisão tarifária da CAESB com resultados parciais apresentados em 2010. Sobre a metodologia adotada pela ADASA para revisão tarifária, a própria norma afirma que está definida com base no princípio da regulação por incentivo e regime tarifário por preço-teto (*price-cap*). Alinhada com o que prevê o marco regulatório, a ADASA aplica mecanismos (como os reajustes anuais e resultados parciais da revisão) para preservar o equilíbrio econômico-financeiro da CAESB e ao mesmo tempo garantir um processo de revisão tarifária com mecanismos que induzem a eficiência e os ganhos de produtividade (definição dos custos operacionais eficientes por meio de empresa de referência).

Quanto às 2 normas relacionadas à EP, uma diz respeito a condições da prestação e utilização dos SAA e SES, similar a que foi prevista pela ARCE, tendo a eficiência como responsabilidade do prestador. A outra norma trata de procedimentos para a instalação de hidrômetros individualizados em condomínios verticais, justificada pelo desenvolvimento de novas tecnologias que minimizam custos e transtornos.

A CAERN foi o terceiro prestador de SAA e SES em números de normas editadas pela entidade reguladora, no entanto, tendo como exceção o ano de 2006, quando esteve na fronteira de eficiência, o prestador não apresentou desempenho satisfatório. A ARSBAN editou 7 normas relacionadas à EA, que tratam basicamente de autorização para reajuste tarifário, e em 5 delas estão previstas metas a serem cumpridas pela CAERN. No entanto, apenas em uma das normas ficou definido que os resultados referentes às metas estabelecidas seriam considerados para definição de reajuste tarifário.

Com relação às 2 normas definidas para EP, uma estabelece as condições gerais na prestação de SAA e SES, definindo a eficiência como principio e responsabilidade do prestador como foi feito pelas demais entidades reguladoras. Já a segunda norma trata de metas que devem ser cumpridas pela CAERN, nesse caso, são metas que tratam das mesmas temáticas definidas nas normas para reajuste tarifário, apenas a agência optou por tratá-las separadamente, já que efetivamente não estavam impactando no processo tarifário. Outro aspecto relevante que merece ser destacado é o fato da CAERN ser um prestador regional, mas que é regulado apenas por uma entidade reguladora municipal.

Pode-se destacar ainda o caso da SANEAGO que, regulada pela AGR, apresentou ganhos de produtividade e se aproximou da fronteira de eficiência. A AGR editou 2 normas relacionadas com a EA e 4 com a EP. Das normas de EA, uma se refere apenas à aprovação da tabela de preços e a outra trata da tabela de classificação de subcategorias, mas não definem aspectos de incentivo à eficiência e ganhos de produtividade. Quanto às normas que se relacionam com EP, tratam, principalmente, de penalidades, prazos para execução de serviços e condições gerais na prestação e utilização dos SAA e SES.

Os demais prestadores de SAA e SES regulados não foram eficientes e não estão se aproximando da fronteira no período analisado. Na análise das normas editadas por suas entidades reguladoras, verificou-se, no que se refere à EA, que tratam apenas de índices de reajuste tarifário sem mecanismos efetivos para incentivo à eficiência, e as normas de EP dão ênfase a regulamentos e condições de prestação de SAA e SES.

O Quadro 3 apresenta as informações quanto aos prestadores de SAA e SES que passaram a ser regulados a partir de 2007. Como pode ser observado, diferente do que ocorreu com o grupo anterior, todos os prestadores foram normatizados de alguma forma, sendo o maior número de normas editadas pela ARSESP, regulando a SABESP, prestador eficiente tanto em 2006 como em 2011. As 25 normas relacionadas à EA tratam da autorização de reajustes tarifários anuais, da homologação de tabela de preços e prazos para serviços, do envio de informações para fins de cálculo de tarifa, do cronograma e da metodologia empregada na primeira revisão tarifária da SABESP. Assim como ocorreu com a ADASA, a ARSESP adotou metodologia alinhada com a regulação por incentivos e que estimula a eficiência e ganhos de produtividade. Quanto às normas relativas à EP, entre outros temas, disciplinam o envio de informações da SABESP para a entidade reguladora, permitindo a avaliação sistemática do cumprimento do contrato de concessão e do plano de saneamento.

Quadro 3 – Prestadores de SAA e SES com regulação a partir de 2007 (grupo 2).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prestador  SAA / SES | ETP | | Índice de Malmquist | | | Entidade reguladora | Normas | | |
| **2006** | **2011** | **FPT** | ***Catch-up*** | ***Frontier*** | **EA** | **EP** | **Total** |
| CAEMA | 0,5647 | 0,9478 | 1,9406 | 1,6784 | 1,1562 | ARSEP | 1 | 0 | 1 |
| CASAN | 0,7210 | 0,6995 | 0,9729 | 0,9701 | 1,0028 | AGESAN | 1 | 6 | 7 |
| AGIR | 0 | 0 | 0 |
| ARIS | 1 | 3 | 4 |
| CESAN | 1,0000 | 0,8694 | 1,0156 | 0,8694 | 1,1682 | ARSI | 2 | 2 | 4 |
| COPASA | 1,0000 | 1,0000 | 1,2622 | 1,0000 | 1,2622 | ARSAE | 7 | 4 | 11 |
| EMBASA | 1,0000 | 0,8968 | 0,9794 | 0,8968 | 1,0921 | CORESAB | 4 | 3 | 7 |
| SABESP | 1,0000 | 1,0000 | 0,9692 | 1,0000 | 0,9692 | ARSESP | 25 | 5 | 30 |
| ARES-PCJ | 0 | 0 | 0 |
| SANEATINS | 1,0000 | 1,0000 | 0,9425 | 1,0000 | 0,9425 | ATR | 3 | 4 | 7 |
| SANEPAR | 1,0000 | 1,0000 | 1,2046 | 1,0000 | 1,2046 | ARIS | 0 | 3 | 3 |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

Os outros prestadores de SAA e SES que foram eficientes em 2006 e 2011 foram COPASA, SANEATINS e SANEPAR. A análise das normas editadas para esses prestadores indicou a predominância dos temas de reajustes tarifários e de condições gerais da prestação e da utilização dos SAA SES, em alguns casos, com a definição de padrões de eficiência e metas a serem perseguidos pelo prestador, além do incentivo à adoção de novas tecnologias. Nesse grupo, merece destaque a ARSAE, que definiu a metodologia a ser seguida para realização da primeira revisão tarifária da COPASA, contemplando um fator de produtividade – X, para induzir a eficiência e eficácia dos serviços e permitir a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A ARIS (consorciada), além da SANEPAR, também regula a CASAN e editou uma norma com autorização de reajuste tarifário, contendo as primeiras diretrizes para elaboração de uma metodologia de revisão de tarifas que se adeque à concepção da regulação por incentivo (*price cap* e *yardstick regulation*). A CASAN, por sua vez, também se submeteu a normas editadas por outra entidade responsável por sua regulação, a AGESAN (estadual), com uma norma de reajuste tarifário e 6 normas relativas à EP, mas sem mecanismo diretos de incentivo à eficiência. No caso dos demais prestadores (CAEMA, CESAN e EMBASA), foi possível verificar mais uma vez a predominância de normas editadas pelas entidades reguladoras para tratar, principalmente, de reajustes tarifários e condições gerais para prestação dos SAA e SES, sem contemplar mecanismos de incentivo à eficiência.

Da análise realizada, tanto para o grupo regulado antes de 2007 quanto para o que passou a ser regulado a partir de 2007, foi possível extrair alguns padrões sobre o conteúdo das normas regulatórias. De acordo com a sistematização apresentada no Quadro 4, os temas mais abordados pelas entidades reguladoras em sua atividade de normatização foram a autorização de reajustes tarifários ou alterações de estrutura tarifária e o estabelecimento de condições gerais da prestação e utilização dos SAA e SES.

O tema da metodologia para reajuste e revisão de tarifas parece ser um ponto central no debate sobre a atuação das entidades reguladoras na indução da eficiência dos prestadores de SAA e SES. Estudando variáveis que impactariam no desempenho dos prestadores de SAA e SES brasileiros, não foi possível para Barbosa (2012) explicar esse desempenho por meio das variáveis de experiência da agência reguladora (anos de criação da entidade), abrangência da regulação (local ou regional) ou especialidade de função das agências reguladoras (regulam apenas saneamento ou regulam também outros serviços), no entanto, foi possível para o autor concluir que os métodos de regulação econômica utilizados pelas entidades reguladoras impactam o desempenho dos prestadores.

Quadro 4 – Principais temas abordados pelas entidades reguladoras em sua normatização.

|  |  |
| --- | --- |
| Tema principal | Entidades reguladoras (Grupo 1 e Grupo 2) |
|
| **Eficiência Alocativa** | |
| 1. Autorização de reajustes tarifários e/ou alterações de estrutura tarifária. | **G1 (8):** ARCE; ADASA; ARSBAN; AGR; AGERGS; ARPE; ARPB. **G2 (8):** ARSESP; ARSAE; ATR; ARIS; AGESAN; ARSEP; ARSI; CORESAB. |
| 2. Metodologia de revisão tarifária com indução da eficiência e de ganhos de produtividade. | **G1 (1):** ADASA; **G2 (3):** ARSESP; Apenas diretrizes, metodologia ainda não implantada: ARSAE; ARIS. |
| **Eficiência Prestacional** | |
| 3. Condições gerais da prestação e utilização dos SAA e SES. | **G1 (6):** ARCE; ACFOR; ADASA; ARSBAN; AGR; AGERGS; **G2 (7):** ARSESP; ARSAE; ATR; ARIS; AGESAN; ARSI; CORESAB. |
| 4. Condições técnico-operacionais e procedimentos de fiscalização da prestação dos SAA e SES. | **G1 (3):** ARCE; ACFOR; ARPE; **G2 (4):** ATR; ARIS; AGESAN; CORESAB. |
| 5. Sanções e penalidades. | **G1 (3):** ARCE; ACFOR; AGR; **G2 (3):** ARSESP; ATR; ARIS. |
| 6. Qualidade da água e dos esgotos. | **G1 (1):** ARCE; **G2 (1):** AGESAN. |
| 7. Metas e indicadores de desempenho. | **G1 (3):** ARCE; ARSBAN; ARPB; **G 2 (1):** CORESAB. |
| 8. Procedimentos e ferramentas de transferência de informações. | **G1 (2):** ARCE e ACFOR; **G2 (2):** ARSESP; AGESAN. |
| 9. Execução e acompanhamento de planos. | **G1 (1):** ARCE; **G2 (2):** ARSESP; AGESAN. |
| 10. Novas tecnologias. | **G1 (1):** ADASA; **G2 (1):** ARSAE. |
| **Total de atuação das entidades reguladoras considerando todos os temas: Grupo 1 – 29 e Grupo 2 – 32.** | |

**Fonte**: Elaboração dos autores.

Para sintetizar a análise sobre a atuação das entidades reguladoras na atividade de normatização, considerando que para cada um dos 10 temas apresentados no Quadro 4, as entidades reguladoras deveriam ter editado pelo menos uma norma, é possível estabelecer a seguinte relação: as 13 entidades do grupo 1 deveriam ter editado 130 normas, mas editaram apenas 29 (22,30%); as 10 entidades reguladoras do grupo 2 deveriam ter editado 100 normas, mas editaram somente 32 (32,00%). Essa análise demonstra que as entidades reguladoras do grupo 2 (pós-marco regulatório), foram proporcionalmente mais atuantes do que as entidades do grupo 1 no que se refere à atividade de normatização. Essa pode ser uma evidência de que a normatização contribui para a melhoria da produtividade dos prestadores, já que, de acordo com o Índice de Malmquist, os prestadores de SAA e SES regulados a partir de 2007 se aproximaram da fronteira de eficiência (efeito emparelhamento igual a 1,0518), enquanto que os prestadores com regulação anterior a 2007 se afastaram da fronteira (efeito emparelhamento igual a 0,9462) entre os anos de 2006 e 2011, assim como os prestadores não regulados (efeito emparelhamento igual a 0,9990).

**6 Conclusões**

Apesar da realidade brasileira ainda concentrar um déficit considerável no que se refere ao acesso a redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a instituição do novo marco regulatório do setor, em 2007, apresentou caminhos para que o déficit fosse superado e a universalização dos serviços de água e esgotos fosse alcançada. Entre esses caminhos, está a eficiência dos prestadores de serviços, que deve ser induzida incessantemente pelas suas entidades reguladoras. Nesse contexto, este artigo analisa a atuação das entidades reguladoras no que se refere à indução da eficiência dos prestadores de serviços de água e esgotos no Brasil, para tanto, foi utilizada uma abordagem analítica composta por em três etapas.

Na primeira etapa, foi utilizada a Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliar a eficiência dos prestadores de SAA e SES nos anos de 2006 e 2011. Verificaram-se médias de eficiência que podem ser consideradas elevadas, no entanto, foram detectadas ineficiências importantes e como o setor vive um momento decisivo, em busca da universalização do acesso, é preciso que os prestadores evoluam constantemente. Os prestadores de SAA e SES localizados na região Nordeste, de abrangência regional e propriedade pública apresentaram os níveis médios de eficiência mais baixos nos dois anos analisados. Quanto à situação da regulação, houve um crescimento no número de prestadores de SAA e SES regulados entre 2006 e 2011, o que pode ser atribuído ao surgimento de novas entidades reguladoras, após a aprovação do marco regulatório do setor de saneamento. No entanto, a média de eficiência técnica pura foi maior entre os prestadores não regulados tanto em 2006 como em 2011.

A análise realizada na segunda etapa, por meio do Índice de Malmquist, apontou ganhos de produtividade de 2006 a 2011. A análise decomposta do índice indicou um deslocamento da fronteira de eficiência para um nível superior, no entanto, foi verificado um afastamento dos prestadores em relação à fronteira, ou seja, uma queda na sua eficiência pura. Apenas a região Norte registrou queda no fator de produtividade total e a região Sudeste apresentou o maior ganho de produtividade no período. Foram mais relevantes os ganhos de produtividade total entre os prestadores de abrangência local e propriedade privada, que também se moveram mais rapidamente para a fronteira. Os prestadores regulados a partir de 2007 apresentaram maior ganho na produtividade total e melhoria pura de eficiência, se aproximando individualmente da fronteira.

Da análise da atividade regulatória de normatização, realizada na terceira etapa, foi possível extrair que a atuação das entidades ainda apresenta fragilidades consideráveis, o que pode estar inibindo o benefício que a regulação pode proporcionar para a eficiência dos prestadores de SAA e SES. Foram identificadas, inclusive, entidades reguladoras que não haviam editado normas regulatórias relacionadas à indução da eficiência alocativa ou prestacional. Os temas mais abordados nas normas foram a autorização de reajustes tarifários e o estabelecimento de condições gerais da prestação e utilização dos serviços, já os temas menos abordados foram o incentivo ao uso de novas tecnologias e a definição de metodologia de revisão tarifária com mecanismo de indução da eficiência e ganhos de produtividade.

As entidades reguladoras criadas já em um ambiente pós-marco regulatório, foram proporcionalmente mais atuantes do que as entidades do grupo 1 (regulação anterior a 2007) no que se refere à atividade de normatização. Esse resultado, combinado com a análise de variação da produtividade entre 2006 e 2011, pode ser uma evidência de que a atividade de normatização contribui para a melhoria da produtividade dos prestadores, já que, no Índice de Malmquist, foi verificado que os prestadores de SAA e SES regulados a partir de 2007 se aproximaram da fronteira de eficiência, diferentemente do que ocorreu com os prestadores com regulação instituída antes de 2007.

Ainda que o disposto na literatura aponte para um impacto potencial positivo da regulação sobre o desempenho dos prestadores de serviços e, mesmo considerando o advento do marco regulatório e a criação de novas entidades reguladoras, as evidências aqui apresentadas apontam para uma realidade na qual a atuação dessas entidades ainda não tem sido garantia de que os prestadores de SAA e SES por elas regulados alcancem melhores níveis de eficiência. De uma maneira geral, os objetivos regulatórios não estão sendo alcançados e esse fenômeno pode ser explicado pelo nível ainda incipiente da atuação das entidades reguladoras brasileiras, que devem ser fortalecidas com o intuito de efetivar o seu potencial de contribuição para o setor de saneamento básico no Brasil.

Com base no exposto, esta pesquisa procurou agregar elementos relevantes para o debate acerca da atuação das entidades reguladoras como indutoras da eficiência dos prestadores de SAA e SES no Brasil. Além da contribuição para o debate, este estudo apresentou dados que podem subsidiar gestores e formuladores de políticas públicas no sentido de aperfeiçoar o ambiente regulatório do setor de saneamento. Em especial, sobre as temáticas da eficiência e da regulação, apresentam-se como sugestões para trabalhos futuros: a análise de outras atividades regulatórias, além da atividade de normatização; a utilização de metodologias multi-estágio que permitam a análise do impacto de fatores ambientais e de componentes de qualidade sobre o desempenho dos prestadores de SAA e SES; e o uso de modelos mais avançados de DEA como o Network SBM DEA proposto por Tone e Tsutsui (2009), que permite lidar com produtos intermediários e avaliar a eficiência de cada divisão (sub-DMUs) juntamente com a eficiência global das DMUs.

**Referências**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO - ABAR. **Saneamento básico**: regulação 2013. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2013. 92 p.

ABBOTT, M.; COHEN, B. Productivity and efficiency in the water industry. **Utilities Policy**, v. 17, p. 233-244, 2009.

BARBOSA, A. **Pode a regulação econômica melhorar o desempenho econômico-financeiro e a universalização dos serviços de águas e esgotos no Brasil?** Brasília: SEAE, 2012. 67 p.

BONTES, A.; AGUILERA, J. C.; CORDERO, C. Avaliação de desempenho dos prestadores do setor de saneamento básico. In: GALVÃO JUNIOR, A. de C.; MELO, A. J. M.;

MONTEIRO, M. A. P. (Org.). **Regulação do saneamento básico**. Barueri: Manole, 2013. p. 275-309.

BRASIL, Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 30 set. 2011.

BRASIL, Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 30 set. 2011.

BRITTO, A. L. (coord.). **Avaliação político-institucional do setor de saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. 533 p. (Panorama do saneamento básico no Brasil, v.4, em fase de elaboração).

BYRNES, J. *et al*. The relative economic efficiency of urban water utilities in regional New South Wales and Victoria. **Resource and Energy Economics**, v. 32, p. 439-455, 2010.

CARMO, C. M. do; TAVORA JUNIOR, J. L. Avaliação da eficiência técnica das empresas de saneamento brasileiras utilizando a metodologia DEA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 31., 2003, Porto Seguro. Disponível em: < http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/D32.pdf>. Acesso em: 8 out. 2012.

CARVALHO, P.; MARQUES, R. C. The influence of the operational environment on the efficiency of water utilities. **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 2698-2707, 2011.

COOPER, W.W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data envelopment analysis**: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. 2 ed. Springer, 2007. 490 p.

DE WITTE, K.; MARQUES, R. C. Designing performance incentives, an international benchmark study in the water sector. **Cejor**. v. 18, p. 189-220, 2010.

ERBETTA, F.; CAVE, M. Regulation and Efficiency Incentives: Evidence from the England and Wales Water and Sewerage Industry. **Review of Network Economics**, v. 6, n. 4, p. 425-452, 2007.

GALVÃO JUNIOR, A. de C.; PAGANINI, W. da S. Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil. **Revista de engenharia sanitária e ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, jan./mar. 2009.

GALVÃO JUNIOR, A. de C.; TUROLLA, F. A.; PAGANINI, W. da S. Viabilidade da regulação subnacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sob a Lei 11.445/2007. **Revista de engenharia sanitária e ambiental**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, abr./jun. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\_2008.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do censo demográfico 2010. Disponível em: < http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php>. Acesso em: 30 maio 2012.

LA FORGIA, G. M.; COUTTOLENC, B. F. **Desempenho hospitalar no Brasil**: em busca da excelência. São Paulo: Singular, 2009. 496 p.

MARQUES NETO, F. de A. A regulação no setor de saneamento. In: CORDEIRO, Berenice de Souza (Coord.). **Lei nacional de saneamento básico**: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v. 1. Brasília: SNSA/PMSS, 2009. p. 165-191.

MBUVI, D.; DE WITTE, K.; PERELMAN, S. Urban water sector performance in Africa: A step-wise bias-corrected efficiency and effectiveness analysis. **Utilities Policy**, v. 22, p. 31-40, 2012.

MESQUITA, A. M.; CAMPOS, F. M. Produtividade, eficiência econômica e regulação por incentivos nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. In: GALVÃO JUNIOR, A. de C.; MELO, A. J. M.; MONTEIRO, M. A. P. (Org.). **Regulação do saneamento básico**. Barueri: Manole, 2013. p. 167-199.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema nacional de informações sobre saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2010. Brasília: MCIDADES/SNSA, 2013. 432 p.

MOTTA, R. S. da; MOREIRA, A. Efficiency and regulation in the sanitation sector in Brazil. **Utilities Policy**. v. 14, p. 185-195, 2006.

OLIVEIRA, G.; SCAZUFCA, P.; MARCATO, F. S. Cenários e condições para a universalização do saneamento no Brasil – parte 2. **Informações Fipe**, fev. 2011.

PORTELA, M. et al. Productivity change in the water industry in England and Wales: application of the meta-Malmquist index. **Journal of the Operational Research Society**, v. 62, p. 2173-2188, 2011.

SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. Influências políticas na eficiência de empresas de saneamento brasileiras**. Economia Aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 369-386, jul.-set. 2007.

SATO, J. M. **Utilização da análise envoltória de dados (DEA) no estudo de eficiência do setor de saneamento**. Brasília: UCB, 2011. 43 p. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Economia Regional, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

SILVA, A. C. da. Regulação Sunshine: uma proposta de regulação técnica para o saneamento. In: GALVÃO JUNIOR, A. de C.; MELO, A. J. M.; MONTEIRO, M. A. P. (Org.). **Regulação do saneamento básico**. Barueri: Manole, 2013. p. 311-338.

THANASSOULIS, E. DEA and its use in the regulation of water companies. **European Journal of Operational Research**, v. 127, p. 1-13, 2000.

TONE, K.; TSUTSUI, M. Network DEA: A slacks-based measure approach. **European Journal of Operational Research**, 197, p. 243-252, 2009.

XIMENES, M. M. de A. F.; GALVÃO JUNIOR, A. de C. A normatização e a construção da regulação do setor de saneamento no Brasil. GALVÃO JUNIOR, A. de C.; XIMENES, M. M. de A. F. (Org.). **Normatização da prestação de serviços de água e esgoto**. Fortaleza: ARCE, 2008. p. 21-33.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: CORDEIRO, Berenice de Souza (Coord.). **Lei nacional de saneamento básico**: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos. v. 2. Brasília: SNSA/PMSS, 2009. p. 273-282.

**APÊNDICE A** – Quadro de prestadores de SAA e SES sediados em capitais brasileiras e suas respectivas entidades reguladoras

|  |  |
| --- | --- |
| Prestador / Abrangência / Natureza Jurídica | Entidade Reguladora / Abrangência / Ano de Criação |
| Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) / R/ SEM-AP | Não identificada |
| Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) / R / SEM-AP | Não identificada |
| Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém (SAAEB) / L / AUT1 | Não identificada |
| Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) / R/ SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE) / E / 2009 |
| Companhia de Águas e Esgotos de Roraima (CAER) / R/ SEM-AP | Não identificada |
| Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) / R / SEM-AP | Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) / D / 2004 |
| Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S/A (SANESUL) / R/ SEM-AP | Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos do Mato Grosso do Sul (AGEPAN) / E / 2001 |
| Águas Guariroba S/A (AG) / L / AUT | Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Campo Grande (AGEREG) / M / 2006 |
| Companhia de Saneamento da Capital (SANECAP) / L / SEM-AP | Não identificada |
| Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) / R / SEM-AP | Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) / C / 2009 |
| Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) / R/ SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN) / E / 2010 |
| Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí (AGIR) / C / 2010 |
| Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) / C / 2009 |
| Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) / R / SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) / E / 1997 |
| Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR) / M / 2004 |
| Saneamento de Goiás S/A (SANEAGO) / R / SEM-AP | Agência Goiana de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (AGR) / E / 1999 |
| Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) / R/ SEM-AP | Agência de Regulação do Estado da Paraíba (ARPB) / E / 2005 |
| Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) / R/ SEM-AP | Não identificada |
| Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) / R/ SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL) / E / 2001 |
| Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA) / R / SEM-AP1 | Não identificada |
| Manaus Ambiental (MA) / L / EP | Agência Reguladora dos Serviços Públicos Concedidos do Estado do Amazonas (ARSAM) / E / 1999 |
| Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) / R/ SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município do Natal (ARSBAN) / M / 2001 |
| Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS) / R/ EP | Agência Tocantinense de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos (ATR) / E/ 2007 |
| Companhia Rio-Grandense de Saneamento (CORSAN) / R / SEM-AP | Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do RS (AGERGS) / E / 1997 |
| Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) / L / AUT | Não identificada |
| Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia (CAERD) / R / SEM-AP | Não identificada |
| Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) / R / SEM-AP | Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) / E/ 2000 |
| Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (DEPASA) / R / AUT1 | Não identificada |
| Serviço de Água e Esgoto de Rio Branco (SAERB) / L / AUT | Não identificada |
| Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE) / R/ SEM-AP | Não identificada |
| Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (EMBASA) / R / SEM-AP | Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia (CORESAB) / E/ 2008 |
| Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA) / R / SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços Públicos do Maranhão (ARSEP) / E/2008 |
| Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) / R / SEM-AP | Agência Reguladora de Serviços de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP) / E / 2007 |
| Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ) / C / 2011 |
| Águas e Esgotos do Piauí S/A (AGESPISA) / R / SEM-AP | Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos de Teresina (ARSETE) / M / 2006 |
| Companhia Espírito-Santense de Saneamento (CESAN) / R / SEM-AP | Agência Reguladora de Saneamento Básico e Infraestrutura Viária (ARSI) / E / 2008 |

**Fonte**: Elaboração dos autores a partir de dados do SNIS, da ABAR e de *sites*.

**Legenda**: R (abrangência regional); L (abrangência local); SEM-AP (sociedade de economia mista com administração pública); AUT (autarquia); EP (empresa privada); E (abrangência estadual); M (abrangência municipal); D (abrangência distrital); C (abrangência consorciada).

**Notas**: 1 - Prestadores de serviços e entidades reguladoras não incluídos na amostra. 2 - A Manaus Ambiental (MA) substituiu em 2012 a Águas do Amazonas (ADA). A concessionária é administrada pelos Grupos Águas do Brasil e Solví, que já administrava a Águas do Amazonas. 3 - Em 2012 foi criada a Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia (AGERSA), substituindo a CORESAB.

Apêndice B – Resultados do Índice de Malmquist para 2006 => 2011 por prestador de SAA e SES.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prestador | IM | Catch-up | Frontier-shift | Prestador | IM | Catch-up | Frontier-shift | Prestador | IM | Catch-up | Frontier-shift |
| CAEMA | **1,9406** | **1,6784** | **1,1562** | DMAE | **1,1034** | 1,0000 | **1,1034** | CAGEPA | 0,9507 | 0,8144 | **1,1673** |
| CEDAE | **1,4463** | **1,2215** | **1,1841** | ADA - MA | **1,0877** | 0,9753 | **1,1153** | SANEATINS | 0,9425 | 1,0000 | 0,9425 |
| AG | **1,2833** | **1,2743** | **1,0071** | COMPESA | **1,0610** | 0,8484 | **1,2506** | SAERB | 0,9298 | 1,0000 | 0,9298 |
| COPASA | **1,2622** | 1,0000 | **1,2622** | AGESPISA | **1,0499** | 0,9237 | **1,1366** | SANESUL | 0,9050 | 0,8330 | **1,0865** |
| CASAL | **1,2601** | **1,1379** | **1,1074** | CAERD | **1,0279** | **1,2695** | 0,8096 | DESO | 0,8731 | 0,7869 | **1,1095** |
| CAGECE | **1,2430** | 1,0000 | **1,2430** | COSANPA | **1,0168** | 0,9261 | **1,0979** | CORSAN | 0,8146 | 0,7696 | **1,0584** |
| SANEPAR | **1,2046** | 1,0000 | **1,2046** | CESAN | **1,0156** | 0,8694 | **1,1682** | CAER | 0,7999 | 1,0000 | 0,7999 |
| CAESB | **1,1753** | **1,0716** | **1,0968** | EMBASA | 0,9794 | 0,8968 | **1,0921** | CAESA | 0,7045 | 0,6874 | **1,0250** |
| SANEAGO | **1,1331** | **1,0864** | **1,0431** | CASAN | 0,9729 | 0,9701 | **1,0028** | CAERN | 0,7041 | 0,6196 | **1,1365** |
| SANECAP | **1,1235** | **1,0993** | **1,0220** | SABESP | 0,9692 | 1,0000 | 0,9692 | **-** | **-** | **-** | **-** |

**Fonte**: Elaboração dos autores.