



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

ANÁLISE ECONOMETRICA DA EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS ESTADUAIS DE SANTA CATARINA

Um comparativo entre modelos de gestão

Florianópolis, 2017

**ANÁLISE ECONOMETRICA DA EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS ESTADUAIS
DE SANTA CATARINA: UM COMPARATIVO ENTRE MODELOS DE
GESTÃO**

Trabalho desenvolvido por Auditores Fiscais de Controle Externo do Tribunal de Contas de Santa Catarina para analisar o desempenho dos hospitais públicos estaduais em dois diferentes modelos de gestão.

Antônio Felipe Oliveira Rodrigues

Silvio Bhering Sallum

Florianópolis, 2017

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 – Comparativo entre os modelos de gestão utilizados no Brasil e em Santa Catarina (2015)
- Figura 02 – Percentual de diretores dos hospitais de gestão estadual própria que atendem ao critério estabelecido pelo Decreto 04/2015
- Figura 03 – Desempenho das Metas de Atendimento por Hospital, no ano de 2015
- Figura 04 – Utilização do DEA em publicações científicas de 1978 a 2016
- Figura 05 – Ilustração da Fronteira de Possibilidade de Produção com o uso de dois insumos
- Figura 06 – Representação das DMUs nos cenários de retornos constantes e retornos crescentes de escala
- Figura 07 – Ilustração da diferença de resultados entre o DEA e a Regressão Linear
- Figura 08 – Comparação da eficiência técnica entre dois períodos de tempo
- Figura 09 – Evolução dos inputs e output do DEA
- Figura 10 – Evolução da quantidade de leitos
- Figura 11 – Evolução do gasto por leito
- Figura 12 – Evolução do número de médicos
- Figura 13 – Evolução de outros funcionários da saúde
- Figura 14 – Evolução da produção
- Figura 15 – Evolução do tempo médio de permanência
- Figura 16 – Fronteira de Possibilidades de Produção para os insumos hospitalares, de 2012 e 2017
- Figura 17 – Quantidade de Leitos Habilitados: Adm Direta x OS
- Figura 18 – Gasto por leito: Adm Direta x OS
- Figura 19 – Número de médicos: Adm Direta x OS
- Figura 20 – Outros funcionários da saúde: Adm Direta x OS
- Figura 21 – Produção: Adm Direta x OS
- Figura 22 – Matriz de Correlação: Inputs e Output
- Figura 23 – Gráfico de Dispersão entre Gastos e Output
- Figura 24 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais (2012 a 2017)
- Figura 25 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais de gestão própria (2012 a 2017)
- Figura 26 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais geridos por OS (2012 a 2017)
- Figura 27 – Comparativo de Escores de Eficiência entre Modelos de Gestão

Figura 28 – Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2014-2015

Figura 29 – Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2015-2016

Figura 30 – Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2016-2017

Figura 31 – Intervalos de Confiança para o Intercepto dos Hospitais

Figura 32 – Intervalos de Confiança para a Inclinação dos Hospitais

Figura 33 – Análise de Resíduos do Modelo Final

Figura 34 – Valores Reais x Valores Preditos

LISTA DE QUADROS

- Quadro 01 – Tipos de arranjos organizacionais hospitalares públicos e privados no Brasil, em 2015
- Quadro 02 – Comparação entre os modelos de gestão pelos componentes organizacionais
- Quadro 03 – Participantes do CAF das Organizações Sociais de Saúde, por representatividade (2016)
- Quadro 04 – Comparação entre hospitais gerenciados por OSS e pela Administração Direta da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo em relação à produção – 2005
- Quadro 05 – Resultado dos testes de retornos de escala
- Quadro 06 – Escores de Eficiência para os 18 hospitais (2012 a 2017)
- Quadro 07 – Folgas de inputs para 2016
- Quadro 08 – Folgas de inputs para 2017
- Quadro 09 – Comparação entre inputs reais e inputs potenciais
- Quadro 10 – Simulação de folga na produção para Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá (2016)
- Quadro 11 – Simulação de folga na produção para Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá (2017)
- Quadro 12 – Análise de hospitais-referência
- Quadro 13 – Média dos Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica
- Quadro 14 – ANOVA Modelo Inicial
- Quadro 15 – ANOVA Modelo Final
- Quadro 16 - Variações no escores de eficiência e troca de gestão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	2
1.1 Considerações Iniciais	2
1.2 Objetivos do estudo	4
1.3 Organização do estudo	6
2 MODELOS DE GESTÃO NA SAÚDE	8
2.1 Contextualização.....	8
2.1.1 Assimetria de Informações no Setor Público	13
2.2 Aspectos sobre os Contratos de Gestão na Saúde.....	15
2.3 Organizações Sociais de Saúde em Santa Catarina	18
3 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA NA SAÚDE	24
3.1 Contextualização.....	24
3.2 Utilização da análise envoltória de dados no setor de saúde.....	25
3.3 A metodologia da análise envoltória de dados (DEA).....	29
3.3.1 Modelos de Retornos Constantes de Escala (RCE) e de Retornos Variáveis de Escala (RVE).....	32
3.3.2 Comparativo entre DEA e Regressão Linear.....	35
3.4 A metodologia do índice de Malmquist.....	36
3.5 Análise de Dados em Painel.....	42
3.6 Estudos sobre a eficiência da saúde no Brasil e no mundo.....	45
4 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	51
4.1 Apresentação e coleta dos dados	51
4.2 Análise das variáveis	56
4.3 Comparação descritiva entre modelos organizacionais de saúde	64
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	69
5.1 Resultados de Eficiência da Análise Envoltória de Dados (DEA).....	69
5.2 Resultados de Folgas da Análise Envoltória de Dados (DEA).....	79
5.3 Estimação de novas metas para as OSS não eficientes	84
5.4 Resultados de Benchmarking da Análise Envoltória de Dados (DEA)	86
5.5 Consistência do modelo.....	88
5.6 Resultados do Índice de Malmquist	88

5.7	Resultado de Análise em Painel – Eficiência e Tempo	93
5.8	Resultado de Análise em Painel – Eficiência e Outras Variáveis.....	96
5.9	Estimação do Custo de Oportunidade dos Hospitais Próprios.....	100
5.10	Nota sobre Gestores Hospitalares	101
6	RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR HOSPITALAR	103
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
8	REFERÊNCIAS.....	111

RESUMO

O sistema de saúde pública no Brasil é caracterizado por precariedade na prestação de serviços, descontrole nos gastos, falta de financiamento e ineficiência na gestão. O foco deste trabalho é analisar a produtividade e a eficiência em dois modelos organizacionais de gestão dos hospitais estaduais de Santa Catarina: os hospitais próprios, e os hospitais cuja gestão é transferida para Organizações Sociais. O modelo de Organização Social de Saúde foi criado com o intuito de publicizar serviços de relevância pública, até então prestados pelo Estado, que passaram a ser considerados não exclusivos da administração pública, a fim de alcançar maior eficiência e menor custo.

Neste trabalho, encontra-se um escore de eficiência para os 18 hospitais estaduais (próprios e OSS) entre 2012 e o primeiro semestre de 2017 através da Análise Envoltória de Dados. Constata-se uma relativa superioridade na gestão eficiente dos recursos públicos nos hospitais geridos por OSS. Ao analisar o índice de produtividade temporal de Malmquist sobre os escores de eficiência, observa-se uma divergência na gestão da eficiência nos gastos entre os hospitais, embora verifica-se uma queda na eficiência tecnológica dos hospitais, resultando em deslocamentos na fronteira de possibilidades de produção para dentro.

Uma análise de dados em painel sob os escores de eficiência dos hospitais, indica que os hospitais geridos por OSS são aproximadamente 45 pontos percentuais mais eficientes que os hospitais próprios. Constata-se que, caso os hospitais próprios fossem tão eficientes quanto as OSS, a população catarinense teria à disposição mais 2 hospitais regionais de São José, em termos de serviços hospitalares prestados.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

A recente crise político-econômica estabeleceu um novo desafio aos gestores públicos: como aumentar a oferta de serviços à sociedade com uma receita de impostos decrescente? No Brasil, historicamente a ampliação dos serviços ofertados aos cidadãos é feita por meio do aumento das despesas públicas. Para tanto, é necessário que as receitas públicas tenham um crescimento constante. Durante as últimas décadas isto foi possível devido a um aumento vertiginoso das receitas decorrentes do crescimento econômico e da formalização do mercado de trabalho, que garantiram à administração pública maior quantidade de recursos sem elevar consideravelmente os impostos. No Estado de Santa Catarina este cenário favoreceu o aumento das despesas com saúde, que cresceram cerca de 80% nos últimos 10 anos, já descontada a inflação do período.

No entanto, a partir de 2014 a conjuntura mudou. O aumento ano após ano das receitas públicas foi cessado, enquanto que a demanda por serviços públicos, em especial na saúde, continuou crescente. Desta maneira, cabe aos gestores públicos focarem na melhor alocação dos recursos na saúde a fim de reduzir custos desnecessários e evitar desperdícios, de modo a ampliar a oferta de serviços de saúde tanto demandados pela população. Uma das formas de melhorar a utilização dos recursos financeiros, de infraestrutura e de profissionais é por meio de medidas que possibilitem o aumento da eficiência dos estabelecimentos que prestam serviços hospitalares, sem que isso acarrete em redução da qualidade do serviço prestado aos pacientes.

Além da conjuntura político-econômica adversa, a gestão do sistema público de saúde tende a ser ainda mais desafiadora. Segundo o IBGE, a expectativa de vida cresceu de 62,7 para 75,5 entre 1980 e 2015. Além disso, em 2000 haviam 300 mil pessoas com mais de 90 anos. Estimativa do órgão apontam que este número será superior a 5 milhões em 2060. Tal cenário demográfico criará uma pressão não só sobre a previdência social – questão muito debatida atualmente -, quanto aumentará a demanda da sociedade por leitos hospitalares, remédios de uso contínuo, exames de alta sofisticação e cuidados permanentes. É um cenário pouco discutido, porém igualmente preocupante. O envelhecimento populacional muda a carga de doenças mais tratadas, de um perfil predominantemente de doenças infecciosas para

um perfil principalmente de doenças não-transmissíveis. Isto elevará significativamente as despesas com saúde nas próximas décadas, a exemplo do que tem sido observado nas sociedades em que este processo de envelhecimento está em estágio mais avançado. Soma-se a este contexto o valor crescente dos procedimentos hospitalares, os quais têm tido preço elevado acima da inflação, pelo menos desde 2011, quando o Instituto de Estudos de Saúde Complementar vem calculando índices inflacionários de custos médicos. Apenas no ano de 2016, os custos médico-hospitalares ficaram 20,3% mais caros, ante uma inflação de 6,29%. (INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE SUPLEMENTAR, 2017)

Cabe também citar a Emenda Constitucional nº 95/2016, que limitou o crescimento global dos gastos públicos da União por 20 anos. Desta forma a disputa por recursos do orçamento será intensa nos próximos períodos, dificultando aumentos, sem critério, dos gastos com saúde. É razoável considerar que este cenário limitará as transferências discricionárias da União para o sistema de saúde de Santa Catarina. Desde modo, convém ao Estado racionalizar os gastos públicos para que se faça cada vez mais atendimentos à população com menor quantidade de recursos. Algumas auditorias operacionais já realizadas pelo Tribunal de Contas em hospitais estaduais e municipais de Santa Catarina apontou significativa capacidade ociosa nos hospitais. Este é um aspecto muito ligado a eficiência do gasto público, tema do presente estudo.

A necessidade de foco na eficiência tem sido apontada por diversos especialistas. De acordo com o economista Marcos Lisboa (2017), nos serviços públicos há uma excessiva discussão sobre o total dos gastos (geralmente para o aumento destes), porém pouca discussão sobre a sua eficiência. Pouco adianta gastar mais em atividades que trazem pouco ou nenhum retorno à população. Mais que o montante gasto, a qualidade das despesas é o mais importante.

Os hospitais absorvem cerca de 70% dos gastos públicos com saúde e segundo La Forgia e Couttolenc (2009), não figura no debate qualquer discussão a respeito do custo e da eficiência dos serviços hospitalares. Há, apenas, um clima de frustração bastante divulgado pela mídia¹ que às vezes beira a hostilidade, no qual se culpa, conveniente, a falta de recursos

¹ Como exemplo, tem-se esta reportagem publicada no jornal de maior circulação no Estado da Santa Catarina: http://www.clicrbs.com.br/sites/swf/dc_saude_em_crise/

pela precariedade na área hospitalar. É evidente que a defasagem nas remunerações hospitalares não ajuda no comportamento de incentivos a melhor alocação dos recursos, porém a análise sobre a eficiência dos hospitais é a parte mais carente de levantamentos profundos na área.

Os mesmos autores acrescentam sobre o tema, afirmando que na grande maioria dos hospitais brasileiros o desempenho deixa a desejar, principalmente em unidades que atendem à população carente. Nestas, a baixa qualidade do atendimento é sempre notícia, a produtividade é minada pela ineficiência e a falta de prestação de contas (*accountability*). Os hospitais públicos têm dificuldade em se adaptar a mudanças, fazendo uso de práticas e métodos de gestão ultrapassados. Quais as condições necessárias para transformá-las em centros de alto nível é uma das questões que este trabalho pretende responder. Como ocorre em vários países, as evidências apontam cada vez mais para amplas variações na qualidade, na produtividade e nos custos nos hospitais brasileiros. À luz dessa evidência, cresce a demanda para que formuladores de políticas e atores do setor entendam os fatores presentes por trás de tais disparidades, a estrutura de incentivos que as produzem e, o mais importante, ofereçam soluções viáveis para corrigir suas deficiências.

O modelo de Organização Social de Saúde (OSS) foi criado com o intuito de publicizar serviços de relevância pública, até então prestados pelo Estado, que passaram a ser considerados não exclusivos da administração pública, a fim de alcançar maior eficiência e menor custo. Em face do exposto, estaria o modelo de OSS do Estado de Santa Catarina garantindo maior eficiência, possuindo melhor desempenho dos serviços hospitalares prestados em relação às unidades de saúde geridas diretamente pelo governo estadual?

1.2 Objetivos do estudo

Ante o exposto, o objetivo principal da presente pesquisa é analisar o desempenho dos serviços de saúde prestados pelos 18 hospitais estaduais de Santa Catarina, nos quais a gestão é feita diretamente pelo Estado ou por Organizações Sociais de Saúde, utilizando o método estatístico denominado Análise Envoltória de Dados (DEA²).

² Do inglês *Data Envelopment Analysis*.

Para tanto, foi definida a seguinte hipótese para confirmar ou refutar mediante o presente trabalho:

O modelo de OSS possibilita maior oferta de serviços hospitalares aos cidadãos?

Com a forte restrição orçamentária do setor público nos últimos anos, a área da saúde tem sido foco da atenção das reformas, dado o alto impacto e o grande volume de recursos que lhe é destinada, uma vez que a garantia deste direito como universal na Constituição Federal e a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil reforçam grande dimensão deste setor, sendo imperiosa para os gestores públicos a busca da introdução da cultura de eficiência e qualidade para uma crescente demanda a ser atendida.

As Organizações Sociais vêm conquistando espaço e adesão em diversos entes da federação como forma de prestar o serviço público, principalmente nos serviços de saúde. Devido a existência de metas, aferição de desempenho e participação das partes interessadas, em especial a sociedade civil, este modelo de gestão tende a trazer maior resultado.

Além de analisar o desempenho das OSS hospitalares em Santa Catarina em relação aos hospitais geridos pelo Estado, o estudo possui objetivos secundários, que são apresentados pelas seguintes perguntas específicas:

Os hospitais têm se tornado mais eficientes ao longo do tempo?

Quais são os recursos mais ociosos na gestão dos 18 hospitais selecionados?

O tipo de gestão hospitalar é decisivo para uma maior eficiência na oferta de serviços públicos hospitalares?

Quais são os principais determinantes para a ineficiência hospitalar?

As duas primeiras perguntas serão respondidas por meio da aplicação de DEA nos 13 hospitais de gestão própria e nos 5 geridos por OSS no Estado, com a análise de folgas (*slack analysis*) nos insumos. Os insumos considerados neste estudo se relacionam com a mão-de-obra, capital e quantidade de leitos habilitados. Também será efetuada uma análise indireta de folga para a produção. Para a terceira pergunta será feita uma análise descritiva em relação à produtividade dos dois tipos de gestão. Por fim, a quarta pergunta específica será respondida por meio da ferramenta econométrica denominada Análise de Regressão via Dados em Painel.

Os objetivos secundários são importantes para se traçar o cenário dos hospitais estaduais de Santa Catarina. Pretende-se com a análise temporal observar se a prestação de serviços tem se tornado mais eficiente ao longo do tempo. Se positivo, demonstra um ganho de bem-estar para a população catarinense como um todo. Caso contrário, deve-se rever a política de saúde que tem sido adotada nos últimos anos. Em relação à existência de recursos ociosos, ou seja, a eficiência dos insumos, tal análise é fundamental para evitar desperdícios no sistema de saúde e, ao mesmo tempo, aumentar a oferta de serviço público à sociedade.

O estudo se restringe a analisar os 18 hospitais estaduais catarinenses em que a gestão é estadual ou realizada por OSS, ficando a pesquisa relacionada à quantidade de procedimentos hospitalares que é realizado por cada um deles dada a quantidade de insumos que possuem. Dentre estes insumos, que durante o trabalho também serão denominados como *inputs*, destacam-se a quantidade de leitos disponíveis, quantidade de profissionais de saúde, recursos financeiros disponíveis pelo Estado, despesas com folha de pagamento, entre outras variáveis candidatas a explicativas na determinação da eficiência de cada unidade hospitalar. É importante destacar que há mais hospitais estaduais, nos quais o modelo de gestão é terceirização do serviço. Por motivos de delimitação da pesquisa, estes não estão inseridos no escopo do trabalho.

Destaca-se que mais do que apontar os diferentes níveis de eficiência dos hospitais, o resultado do estudo tem como objetivo auxiliar os gestores estaduais numa ação coordenada com o intuito de elevar a produtividade das unidades públicas de saúde, de modo a ampliar a prestação do serviço para a sociedade.

1.3 Organização do estudo

O estudo será organizado em sete capítulos, além desta introdução. O segundo capítulo trata da base teórica da pesquisa, compondo-se das seguintes seções: Reforma Gerencial, Consolidação das Organizações Sociais, Benefícios do Modelo de Organizações Sociais de Saúde, Riscos na Adoção do Modelo de Organização Social.

O terceiro capítulo apresenta o contexto do estudo com a metodologia utilizada na pesquisa, seguido do quarto capítulo onde os dados analisados serão formalmente

introduzidos. Já no quinto capítulo são apresentados os resultados da pesquisa. No sexto capítulo, são realizadas as recomendações decorrentes dos resultados, e no sétimo e último capítulo serão expostas as considerações finais.

2 MODELOS DE GESTÃO NA SAÚDE

2.1 Contextualização

Os mecanismos de pagamentos são a forma de incentivo que influencia o comportamento dos agentes da economia, porém os hospitais administrados diretamente pelo setor público não respondem da mesma maneira. Hospitais públicos reagem de forma diferente que hospitais privados e hospitais geridos por instituições que possuem autonomia. Estes, pressionados pela competição e pela necessidade de mostrar resultados, se comportam de modo distinto daqueles que não enfrentam tais pressões. O modo como um hospital irá responder a tais incentivos depende de como é a sua forma de organização. A obrigação de prestar contas, tanto ao setor público quanto aos usuários, a existência metas de resultado a serem atingidas e a transparência em suas atividades, são elementos-chave de um modelo de gestão hospitalar que influencia positivamente o desempenho na prestação de serviço público. Os elementos que envolvem a administração direta dos hospitais públicos e o modelo de gestão por Organizações Sociais de Saúde (OSS) em Santa Catarina são examinados neste capítulo.

Há evidências, tanto no Brasil como no exterior, que a escolha do modelo de gestão é determinante para o melhor desempenho da instituição. Isto é verdade, principalmente no setor público, no qual há uma busca por reduzir as falhas existentes com o intuito a melhorar a qualidade e eficiência dos organismos que utilizam recursos públicos. La Forgia e Couttolenc (2009) observam que nos últimos cinquenta anos, diversos tipos de arranjos organizacionais para hospitais foram testados no Brasil, com diferentes graus de autonomia, obrigações e metas a serem cumpridas, que respondem de forma distinta aos incentivos.

No Brasil, a forma mais comum de administração pública hospitalar é realizada diretamente pelo Estado. No entanto, diversas formas de organização foram testadas ao longo do tempo, o que mostra o descontentamento com o modelo mais tradicional. Uma das razões para estas tentativas é evitar as restrições e a rigidez impostas pelas regulamentações do setor público no que diz respeito à administração de recursos humanos e compras (La Forgia e Couttolenc, 2009). O Quadro 01 apresenta os modelos de gestão hospitalares, públicos e privados, que são utilizados no Brasil e a sua proporção em relação ao total de estabelecimentos:

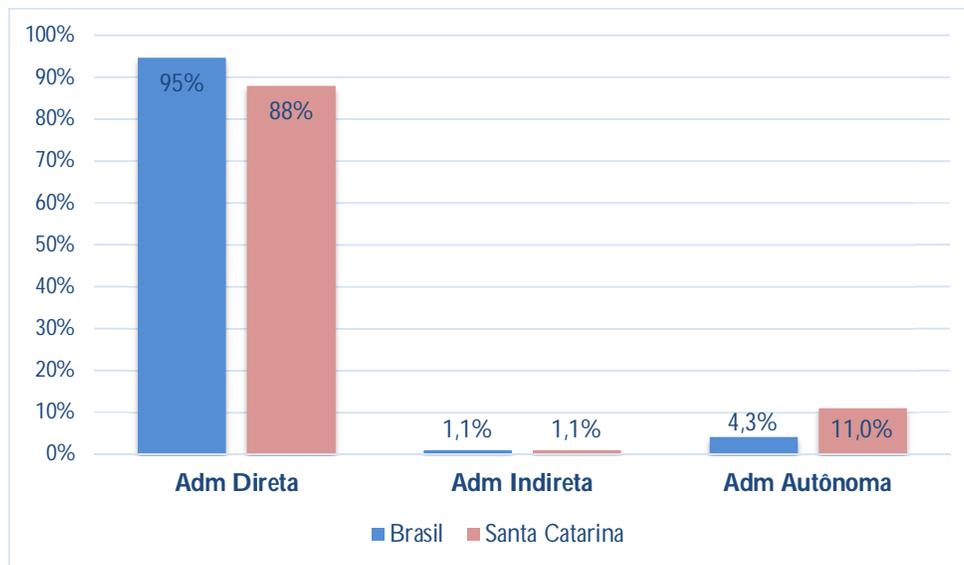
Quadro 01 – Tipos de arranjos organizacionais hospitalares públicos e privados no Brasil, em 2015.

Classificação	Arranjo Organizacional	Quantidade	%
Hospitais Públicos			
Administração Direta	Administrada pelos governos Federal Estadual ou Municipal	76.484	27%
Administração Indireta	Autorarquias	322	0,3%
	Fundação Pública	582	
Administração Autônoma	Empresas Públicas e Economia Mista	762	1,2%
	Organizações Sociais	262	
	Serviço Social Autônomo	2.421	
Hospitais Privados			
Com fins lucrativos	Empresa Privada	196.744	69%
Sem fins lucrativos	Fundação Privada	1.622	2,5%
	Sindicatos e Cooperativas	1.210	
	Entidade Beneficente sem fins lucrativos	4.242	
Total		284.651	100%

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil, 2015.

A administração direta de hospitais, predominante no setor público brasileiro, também é observada em Santa Catarina. Pela Figura 01 observa-se que o Estado segue a tendência nacional na proporção de modelo de gestão para atendimento de serviços hospitalares. Santa Catarina se destaca na utilização de administrações autônomas devido ao uso de contratos no modelo de serviço social autônomo, que correspondem a 9,5% do total. Serviços hospitalares por meio de contratos com OSS no Estado – que é o escopo do trabalho - segue a mesma proporção nacional: apenas 0,3% do total. Unidades hospitalares no modelo de empresas públicas ou sociedades de economia mista são 1,2%, o que totaliza em 11% os hospitais de administração autônoma no Estado, última barra em vermelho da figura.

Figura 01 – Comparativo entre os modelos de gestão utilizados no Brasil e em Santa Catarina (2015).



Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil, 2015.

Apesar de os arranjos institucionais serem distintos, todas as formas indiretas e autônomas de gestão tinham como objetivo contornar a rigidez da administração direta e proporcionar flexibilidade e autoridade para os administradores. Algumas formas conseguiram atingir melhor o objetivo do que outras devido a suas características específicas. Hardin e Preker (2003) e Jakab et al. (2002) desenvolveram um marco teórico que considera cinco dimensões no âmbito organizacional: autoridade para tomar decisões, em especial sobre os insumos hospitalares (autonomia); exposição ao mercado para a prestação do serviço (exposição ao mercado); retenção de excedentes financeiros e responsabilidade por déficits orçamentários (requerente residual); grau de responsabilidade direta pelo desempenho (responsabilização); e a especificação de objetivos e missão institucional (função social).

Os autores citados acima descreveram e verificaram cada um desses modelos de gestão de acordo com as dimensões organizacionais, sendo a pior situação denominada como "muito limitada" e a melhor como "alta". O Quadro 02 resume esta comparação focando

nos dois modelos que são estudados no presente trabalho, quais sejam: hospitais geridos diretamente pelo Estado e por organizações sociais de saúde.

Quadro 02 – Comparação entre os modelos de gestão pelos componentes organizacionais

Componente organizacional	Administração direta	Org. Sociais de Saúde
Autonomia decisória	Muito limitada	Alta
Exposição ao mercado	Muito limitada	Moderada
Prestação de contas	Muito limitada	Alta
Condição de requerente residual	Muito limitada	Alta
Funções sociais	Implícita	Explícita

Fonte: Hardin e Preker (2003).

Neste ponto, é importante deixar claro os motivos que levaram os autores a classificar desta forma os dois modelos de gestão hospitalar. Em relação à **autonomia decisória**, a administração direta está sujeita a total controle hierárquico, além dos gestores e funcionários estarem mais suscetíveis a sofrer influência política. Tal condição é mais difícil de estar presente nas Organizações Sociais de Saúde, que possuem capacidade decisória para definir sobre os recursos e as contratações, têm liberdade para inovar a administração e tomam as próprias decisões de investimento. Este aspecto será apresentado em maiores detalhes na seção 2.3.

Sobre a **exposição de mercado**, a administração direta é financiada de acordo com orçamento histórico, diretores são escolhidos politicamente e o sistema de pagamentos é distorcido³. As OSS, por sua vez, têm moderada exposição ao mercado por serem financiadas pelo orçamento global, que é vinculado à produção de acordo com o contrato de gestão; negociam com fornecedores os recursos necessários e, geralmente, não podem vender os serviços.

No âmbito da **prestação de contas**, os hospitais da administração direta possuem centros de supervisão hierárquica, porém as metas são pouco especificadas, não há uma

³ Fato que ocorre devido as deficiências da Tabela SUS.

orientação para resultados e a mensuração da satisfação dos pacientes é falha. Nas OSS, os gestores escolhidos são supervisionados pelo conselho estabelecido, porém de forma irregular. Não obstante, há forte orientação para resultados via contrato de gestão e mecanismos que vinculam pagamento a desempenho; e o foco está em produção, qualidade e desempenho.

A condição de **requerente residual** está bastante associada ao tema de assimetria de informações, que será tratado mais adiante. Na administração direta, esta condição não está presente, pois não se retém a renda não aplicada do orçamento e as perdas de gestão são transferidas ao governo. Por outro lado, nas OSS este aspecto é atendido⁴, a organização pode reter parte do orçamento não utilizado e investir em melhorias, além de que no caso de perdas, estas não são automaticamente transferidas ao governo. No caso de investimento em melhorias, caberia fiscalizações por entes responsáveis para confirmar o bom uso do dinheiro. Por fim, as **funções sociais** também se diferem entre as duas estruturas organizacionais. Na administração direta esta função está subentendida, pois, devido ao tratamento ser “gratuito”, espera-se que atenda aos mais pobres. No entanto, é sabido que existem várias exceções. Estes estabelecimentos devem seguir regras e programas determinados pelo Governo Federal, que podem ter incentivo financeiro ou não. Nas OSS, os subsídios do governo são baseados nos custos reais de atendimento e os contratos estabelecem o desempenho e, podem, como é no que ocorre no Estado de São Paulo, fixar a localização em uma região de população mais carente.

Portanto, o referencial teórico sustenta o argumento de que, devido a terem os incentivos corretos, as OSS são mais eficientes, ou seja, são capazes de produzir mais serviços hospitalares com uma menor quantidade de recursos. Este estudo parte desta hipótese para testar se esta afirmação se aplica em Santa Catarina, e se for este o caso, qual o acréscimo na gestão da eficiência dos gastos em saúde pública. O subtópico a seguir apresenta em detalhes a questão da assimetria de informações presente na prestação de serviços públicos hospitalares, especificamente sobre risco moral, e os mecanismos existentes nas OSS que reduzem esta falha de mercado.

⁴ Nos contratos de gestão firmados pelo Estado de Santa Catarina, há uma busca posterior pelo equilíbrio orçamentário, de modo que excedentes financeiros são reduzidos dos pagamentos futuros. Portanto, as OSS estaduais atendem parcialmente este componente organizacional.

2.1.1 Assimetria de Informações no Setor Público

A teoria econômica define a assimetria de informações como sendo uma situação em que uma das partes possui mais ou melhor informação que a outra. Isto cria um desequilíbrio de poder nas transações socioeconômicas, acarretando em custos elevados e ineficiência na alocação de recursos⁵. Ela está inserida na teoria dos contratos, sendo que a lacuna de informações pode ocorrer anteriormente ao acordo (seleção adversa) ou após ele, quando então é denominada risco moral.

Embora ambos os tipos de assimetria de informações ocorram no setor público, em especial na gestão de hospitais públicos, o presente trabalho foca no risco moral existente na gestão hospitalar, que é observado pela existência do problema do “agente-principal”. Na gestão hospitalar, o dirigente do hospital (agente) toma decisões em que parte não são observáveis pela sociedade (principal). Para melhor elucidar o assunto sobre a assimetria de informações existente nesta relação entre o agente e o principal, Pratt e Zeckhauser (1985) pontuam o seguinte:

Se a informação fluísse sem custo e perfeitamente, diretores saberiam o que os seus subordinados sabem e o que eles estão fazendo, o acionista ficaria confiante que os gerentes estão operando a empresa como se fosse deles, e os comerciantes saberiam que os fornecedores provisionariam bem de qualidade apropriada. É raro na vida real que a completa informação esteja livremente disponível para todas as partes, então o problema é como estruturar um contrato que induzirá os agentes a realizar as suas tarefas de acordo com os interesses do principal, mesmo quando suas ações e informações não são observadas por este⁶.

Para auxiliar na compreensão do termo, podemos utilizar um exemplo comum de assimetria de informações presente internamente no hospital: a relação entre médico e paciente. Este é um caso notório em que ações ocultas - um tipo de assimetria de informações relacionado a risco moral - pode ocorrer. Neste exemplo, o médico é o agente que toma as decisões que afetarão o bem-estar do principal, que neste caso é o próprio paciente. Espera-

⁵ Para mais informações acesse: <https://goo.gl/tQHkK8>.

⁶ “If the information flowed costlessly and perfectly, superiors would know what their subordinates knew and what they were doing, the stockholder could be confident that managers were operating the corporation as if it were their own, and retailers would know that suppliers would provide goods of appropriate quality. But in real life full information rarely is freely available to all parties, and so the problem becomes how to structure an agreement that will induce agents to serve the principal’s interest even when their actions and information are not observed by the principal”

se, basicamente, que o médico tenha a qualificação apropriada e que se esforce na realização do atendimento. Geralmente, o principal (paciente) não consegue observar se as ações do agente (médico) estão de acordo com a necessidade.

No âmbito externo do hospital, o conflito entre principal e agente ocorre pela dificuldade de observar se a gestão está tomando as decisões de acordo com os interesses da sociedade e se estão esforçando para isso. A falta de governança, de incentivos apropriados e de fiscalização dificultam a convergência de objetivos. Para minimizar esse problema, a relação entre o principal e o agente deve ser mediada por um contrato com a especificação de como os agentes seriam recompensados pelos seus principais (PRZEWORSKI, 1998; MELO, 1996). O objetivo da contratualização seria, portanto, regular o comportamento do agente na direção dos resultados visados e evitar que este busque maximizar seus interesses individuais em detrimento do coletivo.

O renomado economista Kenneth Arrow (1985), ganhador do Prêmio Nobel, observa que as corretas ações para reduzir o problema do agente-principal e a assimetria de informações devem ser tomadas. Verificar a presença do médico no hospital é insuficiente para saber se os pacientes que ele recebeu foram bem atendidos. Desta forma, a gestão dos hospitais deve ser tal que minimize este tipo falha ocasionado por ações ocultas. As OSS, conforme apresentado na seção anterior, possuem mecanismos capazes de reduzir o problema do agente-principal que não estão presentes na administração hospitalar direta. Basicamente, as cláusulas firmadas no contrato de gestão, a presença da Comissão de Avaliação e Fiscalização do contrato, além dos trabalhos de controle interno e externo da administração pública são os responsáveis pela mitigação dessa falha de mercado.

Em análise sobre sistema hospitalar brasileiro, La Forgia e Couttolenc (2009) apontam que tanto o setor público brasileiro quanto os pagadores privados de atenção hospitalar não estão utilizando o potencial do financiamento como instrumento para influenciar a conduta dos hospitais, portanto o problema do agente-principal está presente. Os autores afirmam que a maioria dos repasses não está associada ao desempenho, e não incentiva o uso responsável dos recursos.

Tal sistema de saúde vai na contramão do que é adotado pelos demais países, em que a remuneração está vinculada aos custos de tratamento com base no diagnóstico, com ajuste

de acordo com a gravidade dos casos. Nos EUA, por exemplo, instituiu-se o sistema de pagamento baseado em grupos de diagnósticos relacionados (*Diagnosis-Related Groups – DRG*), a fim de aumentar a eficiência e, ao mesmo tempo, controlar os custos. Os pesquisadores sugerem que o mecanismo de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) utilizado no Brasil seja usado como base para a introdução de um sistema de pagamento semelhante ao DRG.

Embora seja suscetível a falhas, principalmente no âmbito da execução do contrato, o modelo de Organizações Sociais hospitalares é capaz de mitigar problemas relacionados à assimetria de informações, que é a base teórica que sustenta o argumento de que o modelo de gestão hospitalar adotado pelas organizações sociais de saúde é mais eficiente que a administração direta estadual. A seguir, apresenta-se os principais pontos do contrato de gestão, este que é o documento que vincula o serviço a ser prestado pela OS com os interesses públicos determinados pelo Estado.

2.2 Aspectos sobre os Contratos de Gestão na Saúde

Nos anos 1960 e 1970, o sistema de saúde brasileiro era fortemente segmentado e excludente. Nessa época, uma parcela significativa da população não tinha direito à assistência à saúde e disputava os poucos recursos dos orçamentos públicos destinados ao Ministério da Saúde e as secretarias de estados e municípios, sendo que os recursos eram centralizados naquele, ou dependiam da assistência provenientes das instituições de caridade, aplicados em serviços prestados por entidades religiosas ou outras entidades filantrópicas (Piola et al., 2009).

A partir de 1988, com a nova Constituição Federal, a saúde passa a ser considerada direito de todos e dever do Estado (art. 196), sendo livre a iniciativa privada de prestar serviços de saúde de forma complementar (art. 199). Acrescenta-se as diretrizes de igualdade no atendimento estabelecidas pela Lei nº 8.080/1990. Assim, o SUS deveria ser implantado de modo descentralizado, visando a universalidade, integralidade e equidade.

Evidentemente, a Carta Magna trouxe uma ambiciosa meta de universalizar e integralizar o sistema de saúde brasileiro em um país cujo território possui 8,5 milhões de m² e uma população de mais de 200 milhões de habitantes. Os desafios se manifestaram logo

no início, com as dificuldades de financiamento e de gestão dos recursos da saúde diretamente pelo Estado.

Numa tentativa de mitigar os problemas de execução, na segunda metade da década de 1990 o Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado (PDRAE) propôs modelos alternativos de gestão pública para o Estado brasileiro, reestabelecendo o relacionamento entre o público e o privado. Foi quando se ampliou a participação do Terceiro Setor na prestação de serviços para a sociedade. Weichert (2009) afirma que tais medidas tiveram como estratégia aumentar a eficiência e a agilidade nos processos da administração pública, melhorando os serviços e reduzindo a burocracia.

Neste contexto, surgem como alternativa as Organizações Sociais (OS) regulamentadas no âmbito federal pela Lei n. 9637/98. As OS podem ser associações sem finalidade lucrativa ou fundações de direito privado, qualificadas pelo poder público para exercer atividade pública descentralizada. Seu principal objetivo é oferecer mais flexibilidade e autonomia ao serviço público, permitindo aumento da eficiência e qualidade, sendo fomentadas pelo Estado, o qual tem por obrigação o controle de resultados, via contrato de gestão preestabelecido, que deve conter metas de desempenho e aporte de recursos necessários para execução das atividades pactuadas (COELHO,2012).

Este novo instrumento de controle para a realização de serviços públicos – o Contrato de Gestão – viabilizou a delegação de atividades-fim à OSS, sem que o Estado ficasse desobrigado da responsabilidade de garantir a prestação do serviço, realizada por meio da fiscalização, do controle e verificação dos resultados obtidos em ações executadas por terceiros (BRESSER PEREIRA e SPINK, 1998).

Cabe destacar que Contrato de Gestão se difere de um contrato administrativo comum. O primeiro assemelha-se mais a um acordo operacional, pelo qual o órgão superior da Administração Direta estabelece, em conjunto com os dirigentes da entidade contratada, o programa de trabalho, com a fixação de objetivos, prazos, critérios de avaliação e desempenho. Já os contratos administrativos possuem peculiaridades próprias, em que a Administração Pública é que estabelece as condições a serem pactuadas, portanto, apesar de ser um contrato bilateral, prevalece a vontade da Administração.

De acordo com a Lei Federal, os regulamentos referentes ao processo de compras, pessoal e administração financeira são próprios e devem constar no contrato de gestão, porém, as OS devem prestar contas anualmente dos recursos públicos disponibilizados. Servidores estatutários, podem ser disponibilizados pelo Estado para as OS, bem como a contratação de novos servidores com vínculo ao regime da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho). É importante destacar que este contrato deverá ser avaliado periodicamente pela comissão de avaliação composta por representantes do Legislativo, do Executivo e do Conselho Estadual de Saúde, tendo a responsabilidade de analisar os resultados alcançados. Tais critérios estabelecidos em Lei demonstram que as OS adotam um modelo que garante maior governança⁷.

Governança e mensuração são termos associados. Governança por metas e indicadores de desempenho é uma forma indireta de controle fundamental para gerir instituições complexas, em que os resultados desejados são previamente fixados. Sistemas de monitoramento medem o desempenho, confrontando-o com as especificações iniciais; e, mecanismos de *feedback* são ligados ao desempenho medido (BEVAN; HOOD, 2006)

Em regra, as OS possuem maior autonomia administrativa do que é apresentado pelo modelo de administração direta do Estado. Ferreira Junior (2003) afirma que o modelo de administração de hospitais públicos por OSS concede os mesmos instrumentos gerenciais disponíveis na administração privada. Em compensação, seus dirigentes arcam com maiores responsabilidades em suas decisões. De acordo com Mendonça (2008), a transferência de competências para as OS tem o intuito de dar maior autonomia e flexibilidade na gestão dos órgãos, sem retirar as responsabilidades de seus dirigentes. O Estado continua como o financiador das atividades, que passam a ser fiscalizadas por meio do contrato de gestão.

Evidentemente, os contratos de gestão possuem aspectos negativos que são alvo de críticas sobre o modelo. Pacheco (2004) enfatiza a possibilidade de falhas na supervisão do cumprimento de metas, ou então metas pouco ambiciosas, além de ausência de sanções para metas não cumpridas. Portanto, a base para que um contrato de gestão seja bem-sucedido é a transparência nas informações, combinado com uma confiabilidade dos dados e a

⁷ De acordo com Barbosa e Carvalho (2012, p.21), governança compreende um conjunto de dispositivos e práticas inerentes ao modelo capaz de garantir maior participação da população no sistema e o de permitir que ele seja responsável frente às demandas da sociedade e dos organismos superiores de gestão.

participação direta da sociedade. Desta forma, o problema de agência, mais especificadamente, a questão de assimetria de informações, é mitigada.

2.3 Organizações Sociais de Saúde em Santa Catarina

A elaboração da Lei nº 12.929/2004, que instituiu o Programa Estadual de Incentivo às Organizações Sociais (OS), foi o marco para a prestação de serviços públicos pela sociedade civil em Santa Catarina. A Lei descentralizou diversas atividades como assistência social, ensino, pesquisa científica, esporte, saúde, entre outras. O intuito principal da Lei é, com o auxílio da sociedade, aprimorar a prestação e a gestão dos serviços públicos, reduzindo a burocracia e aumentando a eficiência.

Embora seja um modelo promissor, a utilização de organizações sociais na área da saúde (OSS) em Santa Catarina, bem como nas demais unidades da federação, ainda é feita de forma marginal. Com exceção de São Paulo, onde existem mais de 4.300 leitos em hospitais que usam este tipo de gestão, poucos adotaram em grande magnitude OS na saúde. Atualmente, há cerca de 200 hospitais no país operando neste modelo de gestão. Em Santa Catarina, dos 18 hospitais estaduais, 5 são geridos por OSS⁸.

Devido ao seu pioneirismo em âmbito nacional, o Estado de São Paulo se tornou referência na gestão de OSS. Os resultados obtidos têm atendido às expectativas: estudo realizado pelo Banco Mundial (2006) apontou que os hospitais gerenciados por OSS são 30% mais produtivos e 8% mais baratos que aqueles gerenciados pelo Governo do Estado.

O Estado do Rio de Janeiro também apresenta resultados satisfatórios nos hospitais geridos por OSS. Santana (2015) observou que 80% dos contratos firmados atingiram ou superaram o grau de desempenho esperado pela Secretaria de Saúde do Estado quanto ao cumprimento à produção hospitalar. No entanto, o autor pondera que em relação à serviços de diagnósticos e terapia, os resultados foram baixos, o que reforça a importância da Secretaria da Saúde e da sociedade civil como fiscalizadores do contrato.

⁸ Dentre as organizações sociais de saúde, há ainda o Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (Hemosc) e o Serviço de Atendimento Móvel e de Urgência - SAMU, que, por não prestarem serviços estritamente hospitalares, não foram considerados.

A Lei catarinense nº 12.929/2004 determina que para ser considerada uma OS, é necessária que a entidade seja qualificada pelo Chefe do Poder Executivo Estadual, necessitando ser esta uma pessoa jurídica de direito privado, constituída como instituição de fins não-econômicos, no caso de associação civil, e sem fins lucrativos, no caso de fundação privada. Sua qualificação é dada por Decreto específico, após aprovação do respectivo Secretário da área correspondente à finalidade estatutária da entidade e da Secretaria de Planejamento. Após estes trâmites é possível formar o Contrato de Gestão.

De acordo com a própria Lei Estadual, o Contrato de Gestão é um acordo administrativo colaborativo que estabelece a cooperação entre um órgão da administração pública e uma entidade qualificada como OS. Por meio deste contrato a entidade está apta a realizar atividades e serviços não-exclusivos do Estado. Para tanto, poderá receber recursos orçamentários, servidores públicos e patrimônio público necessários para a execução do objeto pactuado.

Já Barbosa e Carvalho (2012) definem o contrato de gestão como sendo um *"dispositivo de acompanhamento e avaliação do desempenho institucional da entidade contratada e de aperfeiçoamento contínuo das suas relações de cooperação, supervisão e fiscalização com o poder público"*. Trata-se de um compromisso institucional entre o Estado e as OSS que, segundo Coelho (2012), deve respeitar os princípios da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da publicidade e da economicidade. Este deve permitir a avaliação e controle de metas de desempenho, com prazos, limites e critérios previamente acordados.

O contrato de gestão é benéfico para ambas as partes, tanto público quanto privado. Spagnuolo e Rodrigues (2014) trazem relatos dos participantes de uma OSS municipal, os quais enfatizam a importância da existência de metas, da regulação do serviço e controle de produção de acordo com o que a administração pública gostaria que fosse feito, considerando os mecanismos autônomos que o gestor da OSS possui. Um ganho de racionalidade na utilização dos recursos também foi observado: houve maior agilidade na contratação, compra de materiais e na execução de serviço que não são observados em uma administração hospitalar diretamente estatal.

Os contratos de gestão são gerenciados pelo ente que firmou o contrato, sendo que, geralmente, há um Conselho de Curador para cada acordo firmado. Este é o órgão máximo

da OSS, com funções deliberativas, normativas e de fiscalização da administração. Ele é composto por membros de órgãos públicos envolvidos e representantes da sociedade. A participação deste se faz indispensável, haja vista que é a sociedade civil organizada que viabilizará o controle social sobre o Estado. Essa participação está aprovada desde a Constituição Federal.

Em Santa Catarina, Conselho Curador está presente apenas em uma das cinco OSS hospitalares do Estado, no Centro de Pesquisas Oncológicas – CEPON. Não obstante, cada contrato de gestão é monitorado trimestralmente pela Comissão de Avaliação e Fiscalização (CAF), que analisa se as metas e resultados obtidos estão de acordo com o contrato. É por meio desta Comissão que as partes interessadas, com destaque para a sociedade civil, participam da gestão, fiscalizando o serviço público realizado.

O Quadro 03 apresenta informações sobre as Comissões de Avaliação e Fiscalização de cada uma das OSS analisadas neste trabalho:

Quadro 03 – Participantes do CAF das Organizações Sociais de Saúde, por representatividade (2016)

Unidade com Gestão da OSS	Representante							
	Secretaria da Saúde	Secretaria de Planejamento	Organização Social	Secretaria de Desenv. Regional	Conselho Estadual de Saúde	Comunidade da Região	Município	Servidores
Hosp. Terezinha Basso	2	2	2	2	não indicados	não há		
Hosp. Florianópolis	2	2	2	não há	não indicados	2		
Hosp. Regional Affonso Ghizzo	2	2	2	2	não indicados	não há	4	
CEPON	2	2	2	não há	não indicados			2
Hosp. Jeser Amarante Faria	2	2	2	2	não indicados	2	2	2

Fonte: Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina (2017) – Relatórios Anuais.

Pelo quadro anterior observa-se que os CAFs têm o intuito de representar as partes interessadas. No entanto, as comissões estão incompletas, já que o Conselho Estadual da Saúde (CES) não tem nomeado representante para participar das reuniões de avaliação. Tal situação é prejudicial devido ao CES ser constituído 32 membros das diversas áreas que envolvem a saúde⁹, entre eles representantes dos trabalhadores urbanos e rurais, dos prestadores de serviços de saúde, profissionais de saúde e dos usuários do sistema.

⁹ A Lei Estadual nº 9.120/1993, e alterações posteriores, estabelecem o Conselho Estadual de Saúde. Para saber mais sobre sua função e representantes acesse: <https://goo.gl/jJeyZY>.

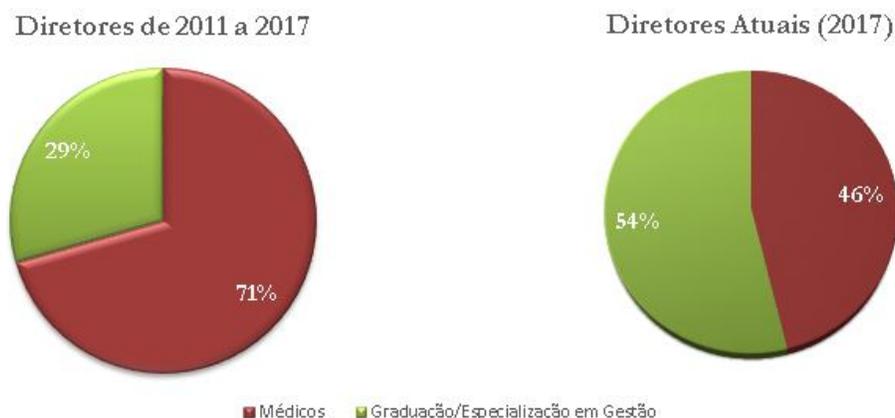
Uma falta de representatividade e de participação no CAF é prejudicial para a governança, parte fundamental da prestação de serviço público por uma OSS. Não obstante, em diálogos junto às Secretarias de Estado da Fazenda e do Planejamento de Santa Catarina, tem sido estudado formas de elevar a governança, principalmente em relação à participação da sociedade civil junto às OS.

Vinculadas ao contrato de gestão, que possui metas estabelecidas, as OS tem o incentivo à produção para que cumpra as metas previstas em contrato. Desta forma, elas tendem a contratar para os cargos de alta direção profissionais com o perfil necessário para elevar a produtividade de execução dos procedimentos hospitalares. Já nos hospitais de administração direta isto não ocorre e, conforme mencionado na seção 2.1, há fortes diferenças de autonomia decisória, e a administração direta hospital está sujeita a total controle hierárquico, além dos gestores e os funcionários estarem mais suscetíveis a sofrer influência política.

Observado que a influência política é uma das explicações para a ineficiência dos hospitais públicos, o Poder Executivo do Estado elaborou o Decreto 04/2015 que dispõe sobre as normas de funcionamento do Plano de Gestão da Saúde (PGS) e estabelece outras providências. Os artigos 41 e 42 desta norma determinam que os diretores das unidades hospitalares de gestão própria do Estado possuam conclusão de curso de graduação ou pós-graduação *latu sensu* ou *stricto sensu* na área de gestão e que seja, preferencialmente, com foco em Gestão Hospitalar.

Com base no Decreto acima citado, foi feito um levantamento sobre os currículos dos diretores dos hospitais de gestão própria de 2011 a 2017, de modo a verificar a conformidade destes com o critério técnico estabelecido. A figura apresentada a seguir divide os gestores entre os que atendem o critério técnico e aqueles que não o possuem:

Figura 02 – Percentual de diretores dos hospitais de gestão estadual própria que atendem ao critério estabelecido pelo Decreto 04/2015.



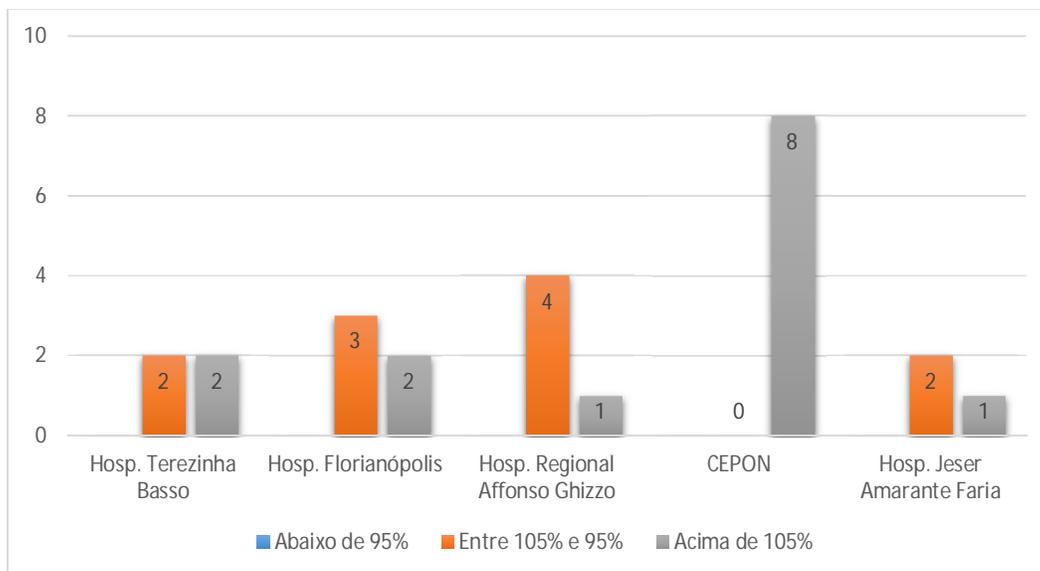
Fonte: Secretaria de Estado da Saúde (2017) e pesquisas curriculares – elaboração própria.

Conforme pode ser visto na Figura 02, a maioria dos diretores ao longo do período observado não possuíam formação na área de gestão hospitalar, sendo que há uma preferência pela indicação de profissionais de formação médica para o cargo. Atenta-se para o fato de que a mais alta direção ser ocupada por profissional da saúde, ainda mais que já possua vínculos com a entidade, pode gerar um corporativismo, no sentido de o diretor ao invés de tomar decisão em prol da sociedade, atua de modo a favorecer a classe profissional a qual ele representa, semelhantemente ao trabalho executado por um sindicato. Este tipo de problema tende a ser menor em OS, haja vista que há um foco para metas, logo, esta “captura” por parte de uma categoria é menos recorrente.

Cabe destacar que atualmente 46% dos diretores são médicos sem qualquer especialização em gestão, o que é irregular conforme o Decreto 04/2015. Não obstante a parcela de médicos diretores ter caído ao longo do tempo, a substituição destes por profissionais de perfil gestor tem sido lenta. Isto demonstra a resistência posta para que as mudanças sejam realizadas de fato.

Em relação ao cumprimento das metas estabelecidas, as OSS hospitalares de Santa Catarina têm apresentado um resultado dentro dos parâmetros aceitáveis pelo governo estadual por meio das secretarias do Estado da Saúde e do Planejamento. A Figura 03 apresenta as metas de atendimento e resultados obtidos para o ano de 2015:

Figura 03 – Desempenho das Metas de Atendimento por Hospital, no ano de 2015



Fonte: Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina (2017) – Relatório Anual de 2015.

Embora a figura anterior apresente um resultado satisfatório, a Secretaria do Estado de Planejamento chama atenção para a necessidade de aprimorar a coleta dos dados e a medição da qualidade de serviço prestado, de forma a tornar a gestão hospitalar ainda mais transparente e benéfica ao usuário. Além disso, a Secretaria aponta que é necessário reforçar a SES, de modo que se possa fiscalizar as OSS da melhor forma possível. Em 2015, foram repassados mais de R\$ 440 milhões a estas organizações. Destaca-se, ainda, avanços que podem ser feitos nos contratos de gestão, haja vista que eles não são padronizados. Embora existam fragilidades no sistema, o programa de OSS em Santa Catarina tem atendido às expectativas.

No capítulo seguinte será apresentada revisão bibliográfica das principais ferramentas estatísticas de análise de eficiência, dando ênfase aos trabalhos realizados no setor de saúde que utilizam como método estatístico a análise envoltória de dados.

3 ANÁLISE DE EFICIÊNCIA NA SAÚDE

3.1 Contextualização

A ineficiência dos gastos públicos em saúde no Brasil é apontada como um dos principais problemas do sistema, juntamente com a falta de recursos. De acordo com estudo da Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 40% dos recursos disponíveis para o setor da saúde na América Latina é desperdiçado. Em relação ao subfinanciamento, ela ocorre no SUS sobretudo ao se comparar o gasto público em saúde *per capita* brasileiro com o de países que propõem serviços de atenção à saúde similares ao SUS, como acontece em alguns países europeus (Marques; Mendes, 2008).

A ineficiência dos gastos em saúde no Brasil é questão debatida internacionalmente. Um levantamento realizado em 2014 pela empresa norte-americana Bloomberg mediu a eficiência dos serviços de saúde em 48 países. Levou-se em consideração critérios de expectativa de vida, média do custo do serviço em saúde e quanto esse custo representa comparado ao PIB per capita de cada país. Dos 48 países, o Brasil ficou em 48º lugar, ocupando a última posição. O Brasil foi superado por todos países da América Latina selecionados no estudo, sendo eles: Chile, México, Equador, Venezuela Cuba, Argentina, Peru, Colômbia e República Dominicana.

Não obstante a necessidade de mais recursos ao sistema, infere-se que melhora da eficiência é de extrema relevância. Desta forma, esta seção do estudo apresentará trabalhos relacionados à saúde que mediram a eficiência dos gastos, de modo a auxiliar as políticas públicas em maximizar a prestação de serviços hospitalares aos cidadãos. Para tanto, é utilizado ferramentas econométricas para extrair conclusões úteis aos tomadores de decisão. O gerenciamento correto dos custos e dos insumos hospitalares, e a necessidade de um uso ótimo das instalações estão vinculados à aplicação de análise econômica.

3.2 Utilização da análise envoltória de dados no setor de saúde

A ferramenta econométrica ideal para o presente estudo é a medição de eficiência. Na ausência de tal medição, as decisões dos formuladores de políticas são dificultadas. As decisões acarretadas ficam sem embasamento técnico-científico e podem resultar em desperdícios de recursos escassos e valiosos no setor da saúde.

Não há dúvidas de que a determinação da eficiência dos hospitais na produção, na alocação e no consumo de recursos aumentariam a produtividade no setor, e esta é uma etapa básica que deve ser considerada pelos formuladores de políticas. É necessário gastar melhor, ou seja, orientar os gastos segundo estudos de avaliação tecnológica e protocolos que indiquem a melhor forma de organizar e compor a gama de serviços na saúde, uma vez que o aumento dos recursos no setor por parte da administração pública é uma alternativa de mais difícil realização (GIOVANELLA; ESCOREL; LOBATO; NORONHA; CARVALHO, 2012).

É de suma importância entender o conceito de eficiência em si e as formas pelas quais é possível medi-la, principalmente considerando o contexto da saúde pública, porém é necessário ressaltar a diferença entre eficácia, produtividade e eficiência. A primeira está ligada apenas ao que é produzido, sem levar em conta os recursos usados na produção (preocupa-se exclusivamente com o fim almejado). Já a produtividade é a razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzir (se importa exclusivamente com o indivíduo).

Em relação a definição do termo eficiência, este analisa o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos, isto é, a eficiência é uma medida relativa que tem relação com certas comparações de produtividade. Em momentos de crise econômica e uma grande escassez de recursos na saúde, medir a eficiência dos hospitais é a forma mais eficaz para estimular resultados ótimos com os atuais recursos disponíveis no setor. A avaliação de eficiência dos serviços de saúde se torna ainda mais relevante pelo fato de envolver grandes somas de recursos públicos para seu financiamento, uma vez que o setor de saúde é um dos principais receptores de recursos financeiros oriundos da administração pública brasileira, cerca de 13% apenas referente aos recursos estaduais de Santa Catarina (MARINHO, 2001).

Existem diversos métodos para medir a eficiência em um setor. Os métodos diferem, em geral, sobre as seguintes áreas: o tipo de medida que ele produz, o padrão de dados que ele demanda e aos pressupostos assumidos sobre a estrutura da tecnologia de produção e o comportamento econômico dos tomadores de decisão (Coelli et al., 2005). O setor hospitalar consiste em diversos insumos (em inglês, *inputs*) e geram diversos produtos (em inglês, *outputs*) e ainda possuem relações de economias e deseconomias de escala.

Dada tais especificidades do setor hospitalar, precisa-se da utilização de uma técnica estatística que considere as características do setor. Inúmeros estudos nacionais e internacionais apontam a abordagem de modelagem denominada Análise Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*) como a mais apropriada para o presente fim. Segundo Kirigia et al. (2004), DEA é o método de investigação mais indicado para mensuração de eficiência na área da saúde, haja vista que possibilita a incorporação de múltiplos inputs e outputs e permite deferentes unidades de medidas. Complementarmente, Smith e Street (2005) argumentam que, frente à demanda pela avaliação e medição de eficiência dos serviços oriundos de recursos públicos, o método DEA é o mais indicado para suprir essa necessidade.

Nesse contexto, a principal ferramenta estatística utilizada neste trabalho será a Análise Envoltória de Dados. Também é muito comum autores utilizarem mais de um estágio na análise de eficiência, ou seja, usarem outro método estatístico associado ao resultado do modelo DEA. Como próximos estágios, a literatura de DEA na saúde frequentemente opta pelo índice de Malmquist e/ou uma regressão via painel ou via *bootstrap*¹⁰. Enquanto o índice Malmquist permite decompor a produtividade de uma unidade de análise em variação de eficiência técnica e variação tecnológica, a regressão via painel permite agregar variáveis de diferentes naturezas para explicar os índices de eficiência resultantes da análise envoltória de dados. Para o estudo optou-se por efetuar o DEA em 3 estágios: após o primeiro, o índice Malmquist será analisado para cada hospital do estudo, e

¹⁰ Segundo Bogetoft e Otto (2011) o modelo de regressão por *bootstrap* baseia-se na replicação de amostragens aleatórias dos dados originais para assim criar um novo e aleatório conjunto de dados do mesmo tamanho que o original. Com essa amostra é possível fazer conclusões sobre a distribuição estatística de interesse.

uma regressão em painel utilizando variáveis relacionadas a distribuição de custos por hospital também será analisada.

A Análise Envoltória de Dados é uma técnica não paramétrica¹¹, que, ao contrário das técnicas paramétricas, não especifica a priori os modelos de estrutura dos dados, permitindo que os modelos sejam determinados pelos próprios dados. Utiliza da programação linear matemática para classificar as unidades de acordo com uma pontuação de eficiência relativa. A natureza dos parâmetros é flexível e não fixada anteriormente à modelagem, como acontece em outras ferramentas estatísticas.

O DEA ordena as unidades produtivas por ordem de eficiência, e possibilita a medição dos insumos e produtos em unidades diferentes. Outra vantagem desta técnica é que ela não faz nenhuma suposição funcional prévia e considera que o máximo que poderia ter sido produzido é obtido por meio da observação das unidades produtivas, isto é, a pontuação máxima permitida pelo modelo é truçada na performance do melhor hospital analisado. Isto quer dizer que, em toda análise DEA, alguma unidade de análise sempre atingirá o ponto máximo de eficiência. Mas ressalva-se novamente que por este método a eficiência analisada é relativa. Pode haver várias outras técnicas e formas de gestão que façam os hospitais muito mais produtivos que o atual cenário, mas isto não é captado pelo modelo. Os valores resultados da análise DEA variam entre 0 e 1, assim como um índice. Portanto, quanto mais próximo de zero, mais ineficiente é o hospital, e quanto mais próximo da unidade, mais eficiente ele é.

Além de emitir um escore de eficiência para cada hospital, o DEA também consegue dizer quais insumos são mal utilizados pelas unidades tomadores de decisão, e em que proporção está havendo este desperdício. Ou ainda, consegue medir quanto mais de produção o hospital poderia realizar, dados seus atuais insumos. Isto pode ser muito útil para estabelecer novas metas de gestão para os hospitais ineficientes, subsidiando estratégias de produção que maximizem a eficiência das unidades avaliadas e corrigindo ineficiências

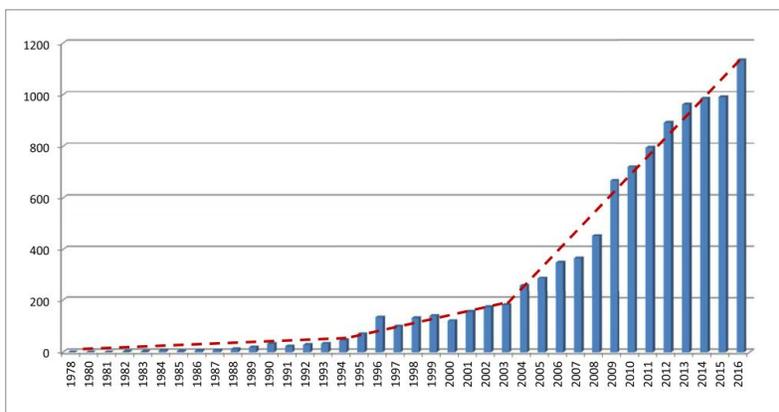
¹¹ Algumas técnicas de *bootstrap* também são utilizadas na modelagem inicial de DEA, como por exemplo, no teste de hipóteses de retornos de escala, proposto por Simar e Wilson (2002, 2011). Simar e Wilson também implementaram o cálculo dos escores de eficiência do DEA utilizando técnicas de *bootstrap*. Embora tenha optado-se pelos escores de DEA originais neste estudo, foi testado situações utilizando a técnica *bootstrap* proposta por Simar e Wilson para dar consistência aos resultados, o que confirmou os resultados do DEA original devido a semelhança dos resultados, independente da técnica utilizada.

através de determinação de alvos. Por fim, por possuir dados dos hospitais de 2012 a junho de 2017, este relatório também pode atribuir importantes contribuições para a avaliação de diferentes técnicas de gestão ao calcular os índices de eficiência anuais deste período.

Entretanto, o DEA também possui limitações que são importantes ressaltar. Segundo La Forgia (2009), os resultados são específicos para a amostra utilizada, não podendo ser utilizado para comparações entre unidades fora e dentro da amostra. O DEA não mede a eficiência absoluta dos hospitais, isto é, um hospital pode ocupar posições diferentes dependendo da amostra. Por fim, dados hospitalares estão sujeitos a problemas e erros de medição, assim como a ausência de informação abrangente e sistemática sobre custos por meio dos hospitais constitui um grande obstáculo para qualquer tipo de análise comparativa.

Recentemente, o DEA tem sido utilizado na área da saúde para estabelecer padrões de referência para hospitais (*benchmarking*), particularmente em países de desenvolvimento (Gonçalves et al., 2007), seja para comparar índices de eficiência, seja para estabelecer benchmarking entre hospitais. No Brasil, entretanto, estudos empíricos sobre eficiência hospitalar ainda são raros. Até 2009, apenas nove estudos foram encontrados que utilizaram o DEA ou métodos similares de análises estatísticas para estimar a eficiência em hospitais (La Forgia; Couttolenc, 2009). Cabe destacar que nos últimos anos a popularidade do DEA no Brasil tem aumentado consideravelmente, mesmo que seu uso ainda esteja isolado nas universidades. Um estudo de janeiro de 2017 elaborado por Ali Emrouznejad e Guo-Liang Yang apresentou estatísticas do uso do DEA em publicações científicas pelo mundo desde 1978 até 2016. Em 1978 o modelo mais básico de DEA foi originalmente elaborado pelos matemáticos Abraham Charles, William Cooper e Edward Rhodes. A Figura 04 apresenta o resultado:

Figura 04 – Utilização do DEA em publicações científicas de 1978 a 2016



Fonte: Extraído de Emrouznejad e Yang (2017).

Pela figura acima nota-se que desde os anos 80 a análise de eficiência tem sido utilizada para avaliar o desempenho da produtividade de diversas áreas, porém na última década há um crescimento exponencial no uso do DEA, demonstrando a popularização do uso da técnica. Observa-se que o número de estudos nos últimos anos tem crescido drasticamente e importante periódicos como *European Journal of Operational Research*, *Journal of the Operational Research Society* e *Journal of Productivity Analysis*. São os que mais publicaram artigos que usaram DEA como ferramenta estatística. Eficiência, Tomada de Decisão, Eficiência Técnica e Programação Linear são os palavras-chave mais citadas nos artigos relacionados com o DEA.

O Tribunal de Contas de Santa Catarina, em sua ambição de se manter atualizado com as melhores e mais importantes técnicas econométricas para efetuar análise de gasto público, toma a iniciativa de utilizar esta medida de eficiência na análise das despesas estaduais com saúde. A seguir, a metodologia em que se baseia o DEA será apresentada.

3.3 A metodologia da análise envoltória de dados (DEA)

Um termo muito utilizado na Análise Envoltória de Dados para representar as unidades tomadores de decisão (no caso do presente estudo, os hospitais), é "DMU¹²".

¹² Do inglês *Decision Making Unit*.

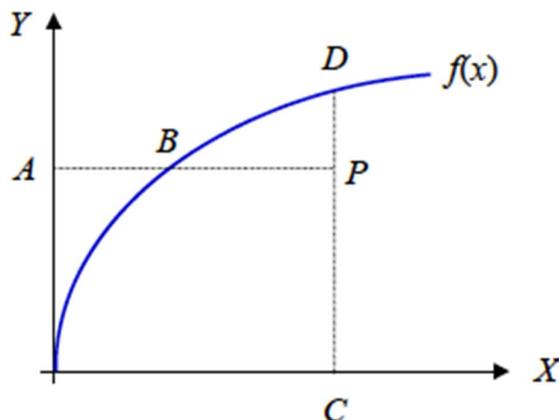
Quando temos vários tomadores de decisão como, por exemplo, empresas que produzem atividades parecidas, podemos comparar suas produtividades e descobrir o porquê de algumas serem mais produtivas que outras. De forma genérica, uma empresa é mais produtiva que outra porque tomou decisões que resultaram em maior produção, aproveitando então seus recursos de melhor forma.

Essas decisões podem ser o uso de uma tecnologia mais avançada, a contratação de mão-de-obra mais qualificada, melhores técnicas gerenciais, entre outras razões. O importante é que a maior produtividade é, via de regra, decorrente de alguma tomada de decisão (Mello; Meza; Gomes; Neto, 2005). Daí o termo DMU, que corresponde a unidades tomadoras de decisão.

A Análise Envoltória de Dados utiliza *inputs* e *outputs* (entradas e saídas, respectivamente) para mensurar a eficiência comparativa que cada unidade individual mantém no seu processo de transformação (Thanassoulis, 2001). Normalmente, os inputs são os fatores de produção como insumos, mão-de-obra e capital, e os outputs representam a produção das DMUs. Segundo La Forgia e Couttolenc (2009), o método DEA visa maximizar os produtos em relação a determinada quantidade de entradas, ou então minimizar a quantidade de recursos consumidos para um determinado nível de produto dependendo da orientação destinada à análise. Se o objetivo é maximizar os produtos mantendo constantes os recursos, efetua-se um DEA com orientação aos *outputs*. Mas quando o objetivo da análise é minimizar os recursos para atingir certo produto, efetua-se um DEA com orientação aos *inputs*.

A Figura 05 apresenta o gráfico onde o eixo X representa os insumos (*inputs*), o eixo Y representa a produção (*outputs*), e $f(x)$ a função da Fronteira de Possibilidade de Produção, que indica o máximo que pode ser produzido para cada nível de recurso, dado a tecnologia corrente. Embora esta figura represente um modelo básico bidimensional contendo somente um insumo e um produto, enquanto que o DEA possibilita cálculos multidimensionais com vários insumos e produtos, este é um bom exemplo para entender melhor a dinâmica desta ferramenta estatística. Para iniciar a análise de eficiência, tome inicialmente o ponto P . Uma empresa que opere no ponto P não é eficiente. Existem duas formas básicas de uma unidade não eficiente tornar-se eficiente.

Figura 05 – Ilustração da Fronteira de Possibilidade de Produção com o uso de dois insumos



Fonte: extraído de Mello, Meza, Gomes e Neto (2005).

Se a DMU ineficiente que opera no ponto P quiser maximizar sua eficiência pela orientação ao produto, ela precisa se deslocar até o ponto D , visto que a função de eficiência nos indica que uma empresa poderia produzir D com os mesmos insumos que utilizados em P , que é a quantidade C de insumos. A eficiência da empresa que opere em P , pela ótica do produto, será igual a razão CP/CD .

Por outro lado, se ela quiser maximizar a sua eficiência pela orientação aos insumos, a empresa deve se deslocar até o ponto B , reduzindo seus insumos e mantendo seu produto constante em A . Por esta ótica, seu escore de eficiência seria o equivalente a razão AB/AP . Em ambos casos, a razão é um número entre 0 e 1, sendo eficiente uma DMU que possua o escore igual a 1.

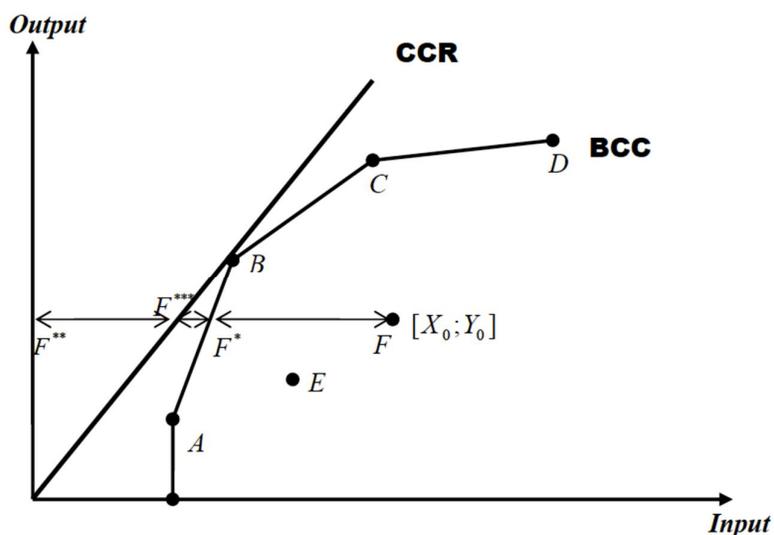
No caso de retornos variáveis de escala, que corresponde a uma variação não proporcional do produto a um aumento na quantidade de insumos, esta dupla orientação da análise de eficiência permite que rodemos a análise envoltória de dados duas vezes para cada ano, e que cada hospital tenha dois valores de eficiência diferentes para cada ano: um pela ótica do produto e outro pela ótica dos insumos. Entretanto, no caso em que os retornos de escala são constantes, os escores de eficiência por ambas orientações se coincidem (LA

FORGIA e COUTTOLENC, 2009). Não obstante, ressalva-se que mesmo com retornos constantes de escala, ainda é possível extrair conclusões acerca de quanto uma DMU necessita mudar para se tornar eficiente, seja reduzindo seus insumos, ou seja aumentando seu produto.

3.3.1 Modelos de Retornos Constantes de Escala (RCE) e de Retornos Variáveis de Escala (RVE)

A técnica DEA constrói fronteiras de eficiência considerando retornos constantes de escala ou retornos variáveis de escala. No modelo de RCE, considera-se que o aumento entre o insumo e o produto acontece de forma proporcional, enquanto no modelo de retornos variáveis de escala, um aumento no insumo gera um aumento desproporcional no produto, seja de forma crescente ou de forma decrescente. A Figura 06 mostra as fronteiras de RCE e de RVE para um modelo DEA bidimensional, ou seja, um *input* e um *output* somente. Cada ponto da figura abaixo representa uma DMU.

Figura 06 – Representação das DMUs nos cenários de retornos constantes e retornos crescentes de escala



Fonte: extraído de Faria Júnior (2006).

A linha CCR representa os retornos constantes de escala e a curva BCC representa retornos variáveis de escala. É importante se fazer as seguintes observações:

- Somente a DMU *B* é eficiente para o modelo de retornos constantes de escala, uma vez que somente *B* tangencia a reta CCR.
- As DMUs *A*, *B*, *C* e *D* são eficientes pelo modelo de retornos variáveis de escala, pois estão acima da curva BCC. Mas *A*, *C* e *D* não são eficientes pelo modelo de retornos constantes de escala.
- As DMUs *E* e *F* são ineficientes pelos dois modelos de retornos de escala apresentados.

Para entender melhor a diferença entre os dois modelos, tome como exemplo a DMU *F*. No cenário de retornos constantes de escala orientado ao insumo, sua eficiência é a razão entre a distância $F^{**}F^{***}$ e a distância $F^{**}F$.

Porém, quando se considera o modelo de retornos variáveis de escala orientado ao insumo, a eficiência da DMU *F* é a razão entre a distância $F^{**}F^*$ e a distância $F^{**}F$. Segundo Faria Júnior (2006), "*o modelo de RVE admite que nem todos os fatores de produção tenham sido ajustados, ou seja, trata-se de curto prazo. Já o modelo de RCE considera que todos os fatores de produção tenham sido ajustados, ou seja, trata-se, portanto, de longo prazo, já que no longo prazo todos os fatores podem ser ajustados*". Assim sendo, a eficiência de uma DMU de uma dada amostra, avaliada no modelo de RVE, será maior ou igual a eficiência desta mesma DMU, na mesma amostra, avaliada no modelo de RCE.

O modelo de retornos constantes de escala é um problema de programação matemática¹³ da seguinte forma:

¹³ Por não haver necessidade de se aprofundar no assunto, optou-se por apresentar parcialmente a formulação matemática. A completa descrição se encontra no trabalho de Faria Júnior (2006).

$$h_0 = \max_{\mu_p, v_i} \frac{\sum_{p=1}^P \mu_p y_{p0}}{\sum_{i=1}^I v_i x_{i0}}$$

sujeito a

$$\frac{\sum_{p=1}^P \mu_p y_{pn}}{\sum_{i=1}^I v_i x_{in}} \leq 1; \quad n = 1, \dots, N$$

$$v_i \geq \varepsilon; \quad i = 1, \dots, I$$

$$\mu_p \geq \varepsilon; \quad p = 1, \dots, P$$

$$\varepsilon > 0$$

Onde:

As N DMUs estudadas utilizam-se de I inputs para produzir P outputs.

x_{in} , y_{pn} correspondem aos inputs e outputs conhecidos da n -ésima DMU.

v_i e $\mu_i \geq \varepsilon$ são os multiplicadores (pesos) e h_0 é a eficiência da DMU₀ que está sendo calculada.

Os multiplicadores v_i e $\mu_i \geq \varepsilon$ e a eficiência h_0 são as variáveis a serem determinadas pela resolução do problema para cada uma das N DMUs sob análise. Essa eficiência é avaliada escolhendo-se os multiplicadores v_i e μ_i que maximizam a produtividade desse plano comparativamente aos N planos de operação observados.

De acordo com a equação, ao se minimizar o insumo $\sum v_i x_{i0}$ e mantendo constante o produto $\sum \mu_p y_{p0}$, obtém-se o modelo com orientação para o insumo. Por sua vez, ao se maximizar o produto $\sum \mu_p y_{p0}$ e mantendo constante o insumo $\sum v_i x_{i0}$, obtém-se o modelo com orientação para o produto.

A condição $\varepsilon > 0$ assegura que todas as taxas de substituição e todas as taxas de trocas sejam positivas, e que a expansão ou contração multiplicativa seja feita primeiro que a eliminação das folgas.

Em relação ao modelo de retornos variáveis de escala, tem-se o seguinte problema de programação matemática:

Orientação ao insumo:

$$\begin{aligned} B_0^* &= \min \sum v_i x_{i0} + M \\ \text{sujeito a} \\ \sum \mu_p y_{p0} &= 1 \\ \sum v_i x_{in} - \sum \mu_p y_{pn} + M &\geq 0, n = 1, \dots, N \\ \mu_p &\geq \varepsilon, \quad p = 1, \dots, P \\ v_i &\geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \\ \varepsilon &> 0, \\ \text{se } B_0^* &= 1 \text{ DMUo eficiente} \\ \text{se } B_0^* &> 1 \text{ DMUo ineficiente} \end{aligned}$$

Orientação ao produto:

$$\begin{aligned} C_0^* &= \max \sum \mu_p y_{p0} + M \\ \text{sujeito a} \\ \sum v_i x_{i0} &= 1 \\ - \sum v_i x_{in} + \sum \mu_p y_{pn} + M &\leq 0, n = 1, \dots, N \\ - \mu_p &\leq -\varepsilon, \quad p = 1, \dots, P \\ - v_i &\geq -\varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \\ \varepsilon &> 0, \\ \text{se } C_0^* &= 1 \text{ DMUo eficiente} \\ \text{se } C_0^* &< 1 \text{ DMUo ineficiente} \end{aligned}$$

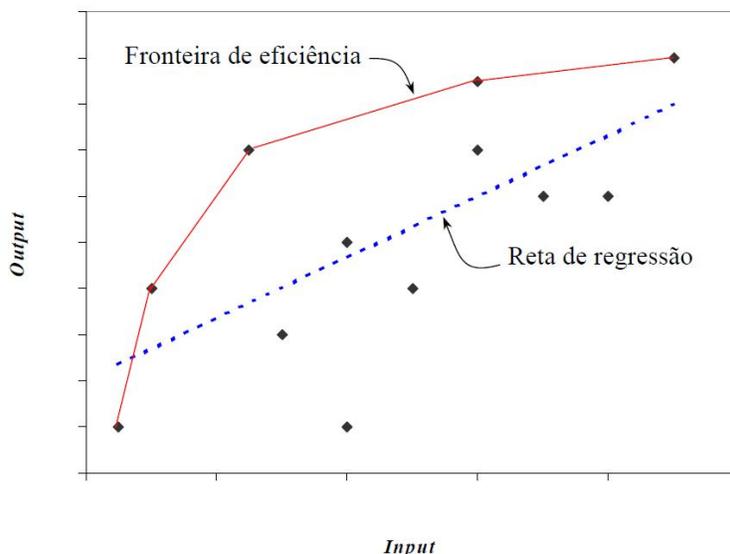
Ressalta-se que as interpretações dos multiplicadores e das folgas no modelo de RVE são iguais às do modelo de RCE. Na sequência será feito um breve comparativo entre análise envoltória de dados e regressão linear, o método mais comumente utilizado em econometria.

3.3.2 Comparativo entre DEA e Regressão Linear

Enquanto a Análise de Regressão é um método estatístico paramétrico, a Análise Envoltória de Dados é uma técnica não-paramétrica. O DEA permite atribuição de pesos diferentes para cada critério de entrada e saída de forma a maximizar a eficiência de cada DMU, e forma uma fronteira eficiente de produção, como exposto na Figura 07. Já a Análise

de Regressão resulta em um segmento de reta onde a soma das distâncias em relação às observações é zero, isto é, utiliza de técnicas de minimização dos erros de previsão.

Figura 07 – Ilustração da diferença de resultados entre o DEA e a Regressão Linear



Fonte: extraído de Mello, Meza, Gomes e Neto (2005).

A figura acima expõe graficamente a diferença entre as duas ferramentas estatísticas. A fronteira de eficiência resultante de uma análise DEA se comporta com um lençol envoltório dos dados, enquanto a regressão traça uma reta média aos pontos analisados. Na seção 3.4 será apresentado o índice Malmquist, que possui a finalidade de comparar períodos adjacentes usando os dados de *inputs* e *outputs* das DMUs considerando um período base.

3.4 A metodologia do índice de Malmquist

Em ambos os modelos de DEA, seja por retornos constantes ou por retornos variáveis de escala, os dados são modelados para um período único de tempo, normalmente um ano, como no caso do presente relatório. Entretanto, uma vantagem de se obter um escore de eficiência para os hospitais estaduais de Santa Catarina para cada ano de 2012 até a primeira metade de 2017, é a possibilidade de utilizarmos estes escores para um segundo estágio de análise de eficiência que necessite de escores pontuais para extrair conclusões adicionais sobre eficiência ao longo do tempo.

Nos estudos de competitividade, considera-se importante o aumento da produtividade técnica produtiva ao longo do tempo (RAY, 2004; COOK, 2008; FERREIRA, 2009 e COSTA, 2012). Por isso, um índice comumente utilizado na literatura do DEA como técnica de segundo estágio é o índice Malmquist. Existem outros índices de medição de produtividade total de fatores, entre eles os índices Fischer e o Tornqvist. Entretanto, o índice Malmquist apresenta diversas vantagens oportunas para este relatório. Dentre as diversas virtudes desejáveis dessa técnica – tais como a não imposição de forma funcional e a associada precisão de análise – os autores Caves, Christensen e Diewert (1982) destacam a capacidade do índice de Malmquist em medir mudanças temporais de produtividade total dos fatores de produção em termos de alterações de eficiência técnica e em termos de mudanças tecnológicas, relativas às DMU's consideradas.

O índice de Malmquist também não necessita assumir que todas as empresas são produtivamente eficientes e dispensa a assunção de comportamentos otimizadores. Segundo Rebelo (2000), a principal fraqueza do índice Malmquist reside no fato de apenas ser aplicável na presença de dados em painel (*panel data*), enquanto os índices de Fischer e Tornqvist podem ser calculados com apenas uma observação em cada período. Entretanto, como possui-se dados anuais dos 18 hospitais analisados, esta fraqueza torna-se irrelevante para este relatório, uma vez que encontra-se uma situação de dados em painel. O índice de Malmquist foi inicialmente proposto por Sten Malmquist (1953) para verificar o comportamento do consumidor, e posteriormente aprimorado por Caves, Christensen e Diewert (1982).

Na pesquisa realizada por Färe, Grosskopf e Lovell (1994), propôs a associação entre a Análise Envoltória de Dados e o índice Malmquist, denominando o método de "Malmquist-DEA". O índice Malmquist resume-se em aplicar o algoritmo de programação linear de DEA para construção da fronteira de produção de um determinado período e depois para o cálculo da razão entre as distâncias de dois pontos de produção de períodos distintos de uma mesma unidade à fronteira assim construída (SANT'ANNA, OLIVEIRA, LINS, 2002).

Como exposto anteriormente, em ambas as abordagens de retornos de escala do DEA, os dados são modelados para períodos de tempo individuais, e o índice de Malmquist é, então, como uma extensão de tais modelos para medir a eficiência ao longo do tempo. O

método Malmquist aplica o modelo de programação linear para construir a fronteira de produção em dois períodos de tempo diferentes e considera a distância de cada DMU, antes e depois, em relação às duas fronteiras distintas. Segundo Tone (2004) e Ferreira e Gomes (2009), o Índice de Malmquist divide a variação da produtividade em dois termos: a primeira é a mudança técnica ou efeito emparelhamento (denominado de “*catch-up*”), ou seja, dada uma tecnologia disponível, a DMU utiliza da melhor forma possível os seus insumos na geração do produto, aproximando-se da fronteira de eficiência (denominada variação pura de eficiência).

Já o segundo termo é a mudança na eficiência tecnológica (*frontier shift*), isto é, uma alteração da tecnologia disponível que contribui para a mudança na produtividade da DMU (ou ainda, ocorrência de uma mudança na escala de eficiência). Lobo et al. (2009) destacam que esses índices são relevantes, pois permitem avaliar se uma eventual expansão da eficiência relativa de um período para o outro deve ser atribuído ao aumento da produtividade do hospital catarinense analisado ou à redução da fronteira de produção. Assim, a DEA e o Índice de Malmquist são instrumentos complementares e robustos de apoio ao monitoramento de políticas públicas (Costa, 2013), sendo que o primeiro permite uma análise pontual de eficiência, e o outro avalia a produtividade ao longo do tempo.

O índice de Malmquist-DEA (M_0) é calculado por meio de uma multiplicação de dois índices de variações (a variação técnica, ou efeito *catch-up* e a variação tecnológica, ou efeito *frontier shift*). O primeiro, usa-se como referência a fronteira do período “ $t+1$ ” e, no segundo, a fronteira do período “ t ” (atual). Assim, um valor de $M_0 > 1$ indica evolução da produtividade total dos fatores (PTF) entre os períodos “ $t+1$ ” e “ t ”. Já um valor de $M_0 < 1$ indica declínio de produtividade (LOBO *et al*, 2009). O índice Malmquist em sua forma decomposta pode ser descrito da seguinte forma:

$$M_0(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t) = \frac{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^t(x_t, y_t)} * \left[\left(\frac{d_o^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \right) * \left(\frac{d_o^t(x_t, y_t)}{d_o^{t+1}(x_t, y_t)} \right) \right]^{1/2}$$

Onde:

X_t denota os volumes de input no instante t

Y_t denota os volumes de output no instante t

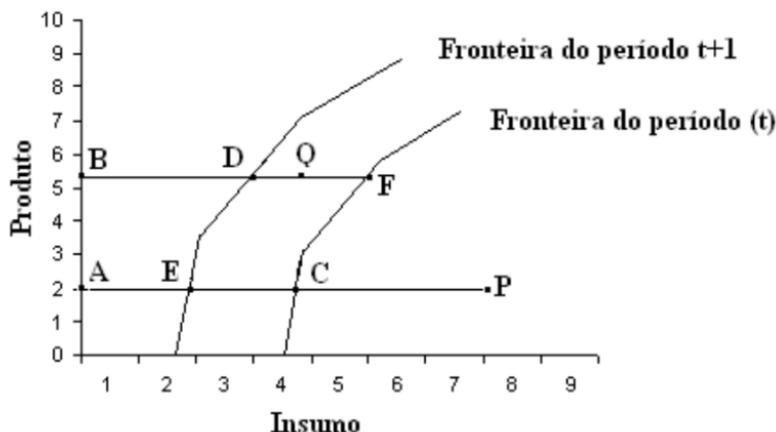
d_o^t denota a distância à fronteira do instante t medida em termos de eficiência relativa
 $d_o^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})$ corresponde à medida de avaliação da eficiência técnica da DMU no período
"t+1", ou seja, θ^{t+1}_o .
 $d_o(X_t, Y_t)$ corresponde à medida de avaliação de eficiência técnica da DMU no período t ,
obtida com as observações de todas as DMU's no período t , ou seja, θ^t_o .
 $d_o(X_{t+1}, Y_{t+1})$ corresponde à avaliação da eficiência técnica da DMU obtida ao substituir os
dados da DMU no período t por aqueles do período $t+1$, desde que as observações das
demais DMU's tenham sido realizadas no período t .
 $d_o^{t+1}(X_t, Y_t)$ corresponde à avaliação da eficiência técnica da DMU obtida ao substituir os
dados da DMU no período $t+1$ por aqueles do período t , desde que as observações das
demais DMU's tenham sido realizadas no período $t+1$.

Na equação anterior é possível observar os dois termos do índice de Malmquist. A expressão do lado esquerdo (fora do colchete) indica a mudança na eficiência relativa da DMU observada, e é chamada de variação técnica (ou *catch up*). Ela verifica o comportamento da produção da DMU em relação à fronteira de possibilidade de produção. Já o termo do lado direito da equação representa uma média geométrica que mede a variação da fronteira tecnológica entre dois períodos avaliados em "t" e "t+1", e é chamada de variação na eficiência tecnológica (ou *frontier shift*). A análise individual dessas expressões é importante, já que admite identificar se uma eventual mudança da eficiência relativa de um período para o outro se deu principalmente à um aumento na produtividade da DMU observada, ou se simplesmente esta mudança na eficiência da DMU se deve à contração ou expansão da fronteira de produção (LOBO *et al.*, 2009).

Assim sendo, o Índice de Malmquist é obtido por meio da multiplicação entre o efeito da variação da eficiência técnica global com o índice de deslocamento de fronteira, isto é, a variação da eficiência tecnológica. Entende-se por eficiência técnica quando, uma vez fixados os *inputs*, uma DMU apresenta incremento de produção, ou fixada a produção, a DMU que utiliza a menor quantidade de inputs no processo produtivo. A eficiência tecnológica é a maneira de combinar diferentes insumos para transformá-los em produtos, ou seja, é o processo de produção (OLIVEIRA, 2014).

A comparação da eficiência técnica entre dois períodos de tempo (efeito *catch up*), utilizando-se a Análise envoltória de Dados, pode ser melhor visualizada por meio da Figura 08 abaixo:

Figura 08 – Comparação da eficiência técnica entre dois períodos de tempo



Fonte: Adaptado de Oliveira (2014).

Os deslocamentos no sentido da fronteira tecnológica (*frontier shift*) entre os pontos nos tempos "t" e "t+1" indicam ganhos de eficiência no índice de Malmquist. Eficiência técnica obtida na produção permite às DMUs ganho na produtividade total dos fatores, caso não tenha havido regressão tecnológica. O efeito de emparelhamento, ou *catch up*, é, portanto, determinado pelos escores de eficiência técnica medidos pelas distâncias das DMUs às respectivas fronteiras eficientes (FERREIRA; GOMES, 2009). Assim, segundo Färe *et al.*, (1994), melhoria na produtividade é encontrada quando o índice de Malmquist é maior que uma unidade e há regressão do desempenho, ao longo do tempo, quando o índice de Malmquist é menor que uma unidade.

A Figura 08 considera o período base como "t" e o período atual como "t+1". As variações na eficiência técnica global podem ser descritas da seguinte maneira:

$$\text{Variação na Eficiência Técnica (VET)} = \frac{[BD/BQ]}{[AC/AP]}$$

Sendo que:

Se $VET > 1$: há progresso técnico

Se $VET < 1$: há regresso técnico

Se $VET = 1$ permanece a mesma eficiência técnica

Segundo Oliveira (2014), os avanços na produtividade de uma DMU podem ser em razão de inovações tecnológicas, e, com isso, pode ocorrer deslocamento da fronteira resultante da introdução de novas tecnologias, ou seja, tecnologias que produzem melhor produto com menor utilização de insumos ou que utilizam insumos semelhantes para produzirem com maior rapidez e perfeição produtos semelhantes. A Figura 08 apresentada anteriormente expõe este fenômeno. A variação na eficiência tecnológica pode ser assim descrita:

$$\text{Variação na Eficiência Tecnológica (VETec)} = \frac{[AC/AP]}{[AE/AP]}$$

Sendo que:

Se $VETec > 1$: há progresso na tecnologia

Se $VETec < 1$: há regresso tecnológico

Se $VETec = 1$: a tecnologia do setor não se alterou durante o período analisado

Assim, o índice de Malmquist entre os períodos “t” e “t+1” é obtido por meio da multiplicação da variação na eficiência técnica e da variação na eficiência tecnológica. Isto é:

$$\text{Índice de Malmquist (M}_0) = VET \times VETec$$

Sendo que:

Se $M_0 > 1$: a produtividade da DMU analisada melhorou ao longo do tempo, seja devido a uma das variações ou a ambas

Se $M_o < 1$: a produtividade da DMU analisada piorou

Se $M_o = 1$: a produtividade da DMU analisada permaneceu constante.

Adicionalmente, os seguintes problemas de programação linear matemática devem ser resolvidos concomitante ao cálculo do índice de Malmquist, $M_o(x_{t+1}, y_{t+1}, x_t, y_t)$:

$$\begin{aligned} [d'_o(x_t, y_t)]^{-1} &= \max_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{st} \\ -\theta y_{i,t} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{i,t} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned}$$

(A1)

$$\begin{aligned} [d_o^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} &= \max_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{st} \\ -\theta y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda &\geq 0 \\ x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned}$$

(A2)

$$\begin{aligned} [d'_o(x_{t+1}, y_{t+1})]^{-1} &= \max_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{st} \\ -\theta y_{i,t+1} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{i,t+1} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned}$$

(A3)

$$\begin{aligned} [d_o^{t+1}(x_t, y_t)]^{-1} &= \max_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{st} \\ -\theta y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda &\geq 0 \\ x_{i,t} - X_{t+1} \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned}$$

(A4)

Fonte: extraído de Faria Júnior (2006)

Por fim, pode-se considerar que a abordagem DEA baseada no índice de produtividade de Malmquist tem mostrado ser uma ferramenta adequada para medir mudanças de produtividade entre unidades tomadoras de decisão. Na próxima subseção será apresentada a metodologia de Análise de Dados em Painel, a qual também é utilizada para se obter os resultados relativos aos hospitais ao longo do tempo, mas por métodos paramétricos.

3.5 Análise de Dados em Painel

A crescente demanda por informações pelos agentes econômicos, sejam eles do meio privado ou sejam eles agentes públicos, evidenciou as técnicas econométricas como mecanismos eficientes para a extração de informações úteis a tomada de decisões (DUARTE,

LAMOUNIER e TAKAMATSU, 2007). Outro método estatístico comum em estudos sobre eficiência é a análise de dados em painel.

Esta técnica pode ser utilizada considerando os escores obtidos no DEA como variável dependente, e variáveis relacionadas a gestão ou ao ambiente externo como variáveis explicativas. Exemplos de variáveis relacionadas a gestão são a forma como os gastos são distribuídos nos hospitais, isto é, folha de pagamento, serviços terceirizados, materiais médicos, medicamentos, etc. Já variáveis relacionadas ao ambiente externo são, por exemplo, índices relacionadas a educação, saneamento e renda da região onde está inserido o hospital. No caso do presente relatório, por se tratar de análise de hospitais estaduais públicos que atendem cidadãos de todos os cantos do estado de Santa Catarina, é recomendável analisar os escores de eficiência do DEA via variáveis explicativas endógenas a gestão dos hospitais.

Segundo Hsiao (1986), os modelos de dados em painel oferecem várias vantagens em relação a modelos de corte transversal e a modelos de séries temporais. O renomado autor Gujarati (2006) expõe que nas séries temporais observamos os valores de uma ou mais variáveis ao longo do tempo. Já nos dados de corte transversal, coletam-se dados relativos a uma ou mais variáveis para várias unidades ou entidades amostrais no mesmo período. Nos dados em painel, por sua vez, a mesma unidade de corte transversal é acompanhada ao longo do tempo. Em suma, os dados em painel têm uma dimensão espacial e outra temporal. Baltagi (1995) elenca algumas das principais vantagens de se utilizar dados em painel, apresentadas a seguir:

- As técnicas de painel permitem controlar a heterogeneidade presente nos hospitais analisados;
- O método permite controlar o efeito das variáveis não observadas;
- Ao combinar séries temporais com dados de corte transversal, os dados em painel proporcionam dados mais informativos, mais variabilidade e menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência;
- Esta ferramenta também admite estudar modelos comportamentais mais complexos. Por exemplo, fenômenos como as economias de escala e a mudança tecnológica podem ser mais bem tratados por dados em painel do que por dados de corte transversal puro ou de séries temporais puras;

- Minimização do viés decorrente da agregação de unidades analisadas em grandes conjuntos.

Estatisticamente, a regressão em painel pode ser expressa pela equação abaixo:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + v_{it}$$

Onde i representa a i -ésima unidade de corte transversal e o t o t -ésimo período de tempo. A variável dependente é representada por Y - que no presente caso será os índices de eficiência anuais dos hospitais. X são as variáveis explicativas, e v é o resíduo de regressão.

Sendo assim, para avaliarmos as possíveis relações estatísticas dos escores de eficiências com a forma como os gastos hospitalares foram distribuídos pelos gestores dos hospitais, foi realizado uma análise de regressão com dados em painel, uma vez que teremos dados suficientes dos hospitais na dimensão espacial e temporal de 2012 à primeira metade de 2017.

Por fim, as regressões de dados em painel podem assumir diferentes técnicas. Uma delas é o painel empilhado (*pooled data*), que estima os coeficientes de regressão via Métodos Quadrados Ordinários. Esta é a técnica mais simples de dados em painel e se equivale a uma análise de regressão comum. As outras técnicas são os efeitos fixos e os efeitos aleatórios. Segundo Duarte, Lamounier e Takamatsu. (2007), o modelo de efeitos fixos pretende controlar os efeitos das variáveis omitidas que difere entre indivíduos (ou hospitais, no presente caso).

Para isto, supõe-se que o intercepto varia de um hospital para o outro, mas permanece constante ao longo do tempo, ao passo que os parâmetros resposta são constantes para todos os hospitais e em todos os períodos de tempo. Já o modelo de efeitos aleatórios difere do modelo de efeitos fixos no tratamento do intercepto. Enquanto no modelo de efeitos fixos o intercepto é um parâmetro fixo, no modelo de efeitos aleatórios os interceptos são tratados como uma variável aleatória.

Para decidir qual melhor modelo de dados em painel utilizar, é necessário efetuar testes de hipóteses que indicam o modelo que mais se adequa aos dados em análise. Na

próxima seção é feita uma revisão da literatura nacional e internacional no tema de saúde pública utilizando-se as técnicas estatísticas já apresentadas.

3.6 Estudos sobre a eficiência da saúde no Brasil e no mundo

A literatura sobre avaliação da eficiência do setor de saúde é vasta, inclusive utilizando-se o DEA como ferramenta de análise. Para elaboração do presente trabalho, foi considerado como referencial teórico estudos realizados no Brasil e no mundo, sendo que os mais relevantes são brevemente apresentados nesta seção.

Em relação à Santa Catarina, poucos estudos sobre a eficiência dos hospitais foram feitos. Destaca-se a pesquisa realizada por Cesconetto, Lapa e Calvo (2008), que avaliaram a eficiência produtiva de 112 hospitais conveniados ao SUS no Estado. O objetivo dos autores foi verificar quais hospitais eram eficientes quanto ao uso dos recursos disponíveis. Para tanto, utilizou-se a abordagem DEA para retornos variáveis de escala, tendo como resultado que somente 23 dos 112 hospitais eram eficientes. Pelo modelo empírico definido, os autores afirmaram que o número de internações com altas poderia ser aumentado em 15% de acordo com o modelo DEA orientado para expansão da produção. Verificou-se também que quando se aplica o modelo DEA orientado aos insumos, o número de médicos, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem poderia ser reduzido em 25%, o número de leitos em 17% e o valor de AIH em 13% para a rede hospitalar em estudo.

No Brasil, a partir da reforma financeira de 2004 realizada pelo Ministério da Saúde, Lobo et al. (2009) publicou no *Central European Journal of Operations Research* um estudo sobre as mudanças de desempenho e produtividade para os Hospitais Universitários Federais, nos anos de 2003 e 2006. A amostra foi composta por 30 hospitais gerais de ensino. Optou-se pelo método DEA, considerando retornos variáveis de escala e orientação ao *input*, e também foi calculado o índice de Malmquist para identificar mudanças de desempenho ao longo dos anos em termos de eficiência técnica e tecnológica.

Os autores citam a expansão do aporte financeiro em 51% para os hospitais universitários no período analisado, e então encontra um aumento na eficiência técnica dos

hospitais de ensino, mas o mesmo não acontecendo com a fronteira tecnológica. Eles concluíram que a reforma financeira melhorou a eficiência técnica dos hospitais analisados; mas sem evidência de ganhos tecnológicos. Isto significou que o aumento do orçamento era absolutamente necessário para melhorar a eficiência dos hospitais, mas a reforma permitiu apenas o desenvolvimento de melhorias gerenciais.

La Forgia e Couttolenc (2008) utilizaram a análise envoltória de dados para analisar modelos de gestão e a relação entre tamanho dos hospitais brasileiros com eficiência. O autor encontrou que o índice de eficiência médio de hospitais cresce a medida que o hospital suporta mais leitos. Hospitais com menos de 50 leitos apresentaram baixo escore médio de eficiência total, sendo este aproximadamente 0,30. Sobre o SUS, os autores afirmam que:

(...) desde a fundação do SUS, uma política implícita de promover a expansão da rede hospitalar com o objetivo de melhorar o acesso resultou na proliferação de pequenos hospitais – 60% de todas as unidades em funcionamento têm menos de 50 leitos, ao passo que a evidência internacional sugere que o tamanho ideal varia entre 150 e 250 leitos. Esse movimento teve implicações importantes para a eficiência e a qualidade do atendimento. Apesar da expansão, graves disparidades regionais ainda persistem. Essas disparidades também indicam a existência de ineficiências, já que muitas áreas metropolitanas apresentam densidade de equipamentos maior do que nos países industrializados. A abundância de serviços de alta tecnologia e alto custo, nos quais o Brasil é uma referência internacional, contrasta com níveis medíocres em indicadores básicos de saúde, como a mortalidade materna e neonatal.

A pequena escala dos hospitais, segundo La Forgia e Couttolenc (2009) contribui para gastos mais elevados e qualidade mais baixa. Em Minas Gerais por exemplo, verificou-se que está gastando muito com o tratamento hospitalar de casos de baixa complexidade, em vez de atendê-los em unidades básicas a custos menores, levando a uma alocação inadequada de serviços. A respeito de modelos de gestão, o método DEA permitiu o autor concluir que diferentes arranjos organizacionais estão associados a diferente escores médios de eficiência. Conclui-se que as organizações sociais de saúde apresentam escores de eficiência altos, por vezes maiores do que os escores registrados em entidades com fins lucrativos. Em contraste, também se concluiu que os níveis de eficiência são muito baixos em hospitais públicos diretamente administrados pelo governo.

Trabalhos utilizando DEA são comuns na China, como de Chu (2011) que, devido a implementações de reformas dos cuidados de saúde no país na última década, buscou evidenciar empiricamente a ineficiência dos hospitais chineses utilizando a Análise Envoltória de Dados e o índice de Malmquist. A partir de dados dos anos de 2004 a 2008 de 463 hospitais, foi identificada significativa ineficiência dos hospitais no período analisado. Conforme o autor, neste período houve um crescimento de produtividade no setor em virtude da mudança tecnológica.

Langabeer II e Ozcan (2009) aplicaram a Análise Envoltória de Dados e o índice de Malmquist com dados de 2002 a 2006 para definir e medir a eficiência técnica longitudinal dos principais centros de oncologia nos Estados Unidos. Número de leitos, número de funcionários e despesas operacionais foram os inputs considerados. Como output foi utilizado o número total de saídas ambulatoriais. Os autores chegaram a conclusão que os hospitais analisados não apresentaram incrementos significativos na eficiência técnica ao longo dos anos.

Zere, McInture e Addison (2001) avaliaram a eficiência técnica e a produtividade de 86 hospitais na África do Sul via o método DEA com retornos variáveis de escala. Como insumos, utilizou-se as despesas correntes e o número de leitos. Como produtos, considerou-se o número de consultas ambulatoriais e dias de internamento dos pacientes. Os autores verificaram o impacto das características hospitalares sobre a eficiência e a produtividade hospitalar usando o modelo Tobit e Modelo de Regressão Linear.

Os autores ainda verificaram que cerca de 87% dos hospitais foram ineficientes, no qual o nível de eficiência técnica pura foi o mesmo para todos. Já o grau de eficiência de escala foi diferente conforme o grupo de hospital. A queda da produtividade hospitalar no período analisado foi explicada pelo modelo de regressão. Destacaram que os níveis de ocupação e o número de atendimento ambulatorial como proporção dos dias de internação foram significativamente positivos e relacionados com a eficiência.

Kirigia et al. (2008) avaliaram a eficiência técnica e as mudanças na produtividade de 28 hospitais municipais em Angola. O período analisado foi entre 2000 e 2002. Utilizaram o modelo DEA orientado ao produto e as mudanças na produtividade foram mensuradas pelo

índice de Malmquist. Os *inputs* selecionados foram o número de médicos, o número de enfermeiros, gastos em produtos farmacêuticos e não farmacêuticos e número de leitos hospitalares. O número de visitas médicas aos ambulatórios (incluindo cuidado pré-natal) e o número de internamentos foram classificados como *outputs*. Os resultados indicaram que, em média, a produtividade dos hospitais analisados aumentou 4,5% em relação ao período 2000-2002.

Os hospitais gerais da Turquia igualmente foram analisados utilizando o DEA como metodologia. Ersoy et al. (1997) utilizaram análise envoltória de dados para investigar a eficiência técnica em 573 hospitais gerais de condições agudas na Turquia. Os resultados mostraram que os hospitais ineficientes tinham mais leitos, empregavam mais médicos, realizavam menos cirurgias e produziam menos serviços de internação e ambulatoriais do que as instituições eficientes.

Navarro-Espigares (2011) utilizou o método DEA pela orientação ao produto e ao input e o índice Malmquist para analisar a relação entre qualidade e eficiência no setor público de saúde na Espanha. Considerou-se dados de 27 hospitais no período de 1997 a 2004, e os input escolhidos para o estudo foram o número de leitos, o número de médicos, o número de enfermeiros, e demais equipes do hospital.

No lado do output, para o modelo básico, o autor utilizou o número de consultas, emergências e procedimentos ambulatoriais. Para o modelo de qualidade, as variáveis de output foram o tempo de permanência, um *mix* de casos atendidos, taxa de utilização, rotatividade do centro cirúrgico e um indicador de satisfação medido por uma pesquisa. Concluiu-se que a eficiência técnica dos hospitais aumentou durante o período, assim como a qualidade do serviço. Devido a isto, o autor descarta a hipótese de que existe um *trade-off* entre eficiência e qualidade.

Os pesquisadores do Fundo Monetário Internacional Grigoli e Kapsoli (2013) realizaram um estudo utilizando análise de fronteira estocástica, método semelhante ao DEA, para mensurar o possível efeito nos indicadores da saúde ao se elevar tais despesas em países subdesenvolvidos. Os autores concluíram que o ganho de serviços de saúde para sociedade é superior em casos de choque de gestão quando comparados com aumentos das despesas

públicas em saúde. Os resultados demonstram que para os países de menor desenvolvimento relativo na amostra, ganhos de eficiência são capazes de elevar a expectativa de vida ajustada em até cinco anos, enquanto que um aumento de dez por cento dos gastos públicos com saúde eleva a expectativa de vida em apenas dois meses.

Diversos outros estudos que não utilizam DEA foram considerados para o presente estudo. Dentre eles, cabe mencionar a pesquisa do Banco Mundial (2005) a qual indicou que os hospitais administrados por Organização Social empregam um mix diferente de profissionais especializados e com dedicação de 40 horas semanais, em comparação com o grupo de hospitais tradicionais. Esses dados indicam que os hospitais OSS utilizam um mix mais favorável de profissionais em termos de custos, sem reduzir a qualidade da atenção. Adicionalmente, o número de empregados, por leito hospitalar, também foi significativamente menor e possivelmente mais adequado nos hospitais OSS do que nos tradicionais, sendo muito mais alto nos hospitais da administração direta do que em todas as outras formas jurídicas da amostra de 20 hospitais.

Numa comparação simples entre os hospitais geridos por OSS e pela administração direta, de acordo com os recursos e os resultados, a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo evidenciou maior eficiência por parte das organizações sociais. Estas apresentaram menores custos médios por internação, entre outros procedimentos, em relação à hospitais de mesmo porte da administração direta. A comparação foi realizada em 2005 e abrangeu 26 hospitais: 13 gerenciados por OSS (totalizando 2.998 leitos) e 13 da Administração Direta (2.925 leitos). O resumo dos resultados pode ser visto no Quadro 04 abaixo:

Quadro 04 – Comparação entre hospitais gerenciados por OSS e pela Administração Direta da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo em relação à produção – 2005

Indicador	Hosp. Adm. Dir.	Hosp. OSS	OSS/Adm. Dir. (%)
Orçamento (R\$ milhões)	612,5	662,18	8,1 maior
Taxa de Ocupação Média	75,8	79	4,2 maior
N.º Saídas (mil)	116	166	42,8 maior
N.º de Saídas/leito	39,7	58,1	46,1 maior
Gasto Médio/Saída (R\$)	3.554	2.691	24,3 menor

Fonte: Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina (2017) – Relatórios Anuais.

Deste modo, realizar este estudo utilizando a análise envoltória de dados para verificar a eficiência dos hospitais estaduais catarinenses vai ao encontro do que tem sido pesquisado de mais recente para a área de saúde associada a otimização dos recursos alocados. No capítulo seguinte será apresentado os dados empregados no estudo, bem como é feita uma análise descritiva dos elementos mais importantes.

4 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Este capítulo é dividido em três subseções: na primeira, os dados selecionados para produzir este estudo, bem como a forma de sua coleta, serão apresentados. Na segunda subseção contém a análise descritiva das variáveis selecionadas, e na última subseção é feita uma comparação descritiva entre duas formas de modelo organizacional presentes nos hospitais públicos estaduais de Santa Catarina.

4.1 Apresentação e coleta dos dados

Baseando-se na literatura mencionada nos capítulos anteriores e na relevância dos dados para o tipo de análise estatística efetuada neste estudo, as informações requeridas à Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina sobre os 18 hospitais públicos que possuem gestão própria ou são geridos por OS foram:

1. Quantidade de leitos habilitados;
2. Número de médicos;
3. Número de enfermeiros;
4. Número de técnicos de enfermagem;
5. Número de auxiliares de enfermagem e auxiliares de serviços hospitalares;
6. Número de funcionários de outras especialidades de saúde (bioquímico, nutricionista, odontologista, fisioterapeuta, farmacêutico, fonoaudiólogo e psicólogo);
7. Outros funcionários que não se enquadram nos anteriores;
8. Tempo médio de permanência;
9. Número de atendimentos ambulatoriais;
10. Número de atendimentos emergenciais;
11. Número de internações;
12. Número de cirurgias;
13. Número de exames, incluído os SADT¹⁴;

¹⁴ A sigla SADT corresponde ao Serviço de Apoio Diagnóstico e Terapêutico ofertados nas unidades de saúde. São exames complementares para se obter um diagnóstico assertivo dos casos de usuários de determinada região.

14. Folha de pagamento;
15. Gastos com serviços terceirizados;
16. Despesas com medicamentos;
17. Despesas com materiais de enfermagem;
18. Despesas com alimentação;
19. Despesas com lavanderia;
20. Despesas com luz, água, telefone e internet.

Os dados foram requeridos pelo Tribunal de Contas de Santa Catarina em meados de julho de 2017. Na época, foram solicitados todos os dados mensais de janeiro de 2012 até o final do primeiro semestre de 2017, discriminados por unidade hospitalar, para que, depois, fosse possível utilizar médias anuais no estudo de forma mais confiável. As informações foram obtidas com sucesso e foi feita uma amostragem de confrontamento com os dados do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES) para se obter maior confiabilidade dos dados. Por fim, alguns ajustes foram necessários no momento de preenchimento do banco de dados, e cabe apontá-los:

- Maternidade Carmela Dutra e Maternidade Darcy Vargas:
 - Os serviços de ambas as maternidades foram prejudicados no período de outubro a dezembro de 2012 devido a uma greve dos servidores. Por esta razão, excluiu-se estes meses da análise, e os dados de janeiro a setembro foram considerados como representação do ano de 2012. Este cálculo proporcional foi realizado para o número de atendimentos ambulatoriais, emergenciais, internações, cirurgias e exames.
- Hospital Santa Tereza:
 - O preenchimento dos dados não enviados das contas de luz e telefone de janeiro a junho de 2012 foi feito pela média dos meses do segundo semestre do mesmo ano.
- Maternidade Dona Catarina Kuss:
 - Faltaram dados sobre atendimentos ambulatoriais para de janeiro a março de 2012. Para o seu preenchimento, foi considerado no lugar, a média de todos outros meses restantes de 2012.

- Hospital Florianópolis:
 - Não foi possível obter dados consistentes do Hospital Florianópolis de 2012 e 2013. Para estes anos, portanto, este hospital foi desconsiderado da análise.
 - O número de atendimentos de internações e de exames para janeiro de 2014 foi feito pela média de todos outros meses do mesmo ano.
- Hospital Teresinha Gaio Basso:
 - Em dezembro de 2015, trocou-se a gestão da OSS que gerenciava o Hospital Teresinha Gaio Basso. Por esta razão, optou-se por considerar dezembro de 2015 como uma média de todos outros meses do mesmo ano.
- Hospital Regional de Araranguá:
 - Não foi possível obter dados consistentes do Hospital Regional de Araranguá de janeiro de 2012 até junho de 2013 devido a troca de gestão que ocorreu na época. Por isto, este hospital não foi considerado na análise de 2012. Para 2013, considerou-se o segundo semestre como representativo de todo o ano.
 - Os atendimentos de “hospital-dia” foram incluídos junto com internações, embora estes valores são baixos o suficiente para serem incapazes de causar algum impacto caso tivesse qualquer outra alocação.

Devido ao fato de existir somente 18 hospitais públicos estaduais em Santa Catarina que utilizam os modelos de gestão que serão comparados no estudo, tem-se uma limitação no número de variáveis possíveis para utilização na Análise Envoltória de Dados. Como regra prática, Cooper et al. (2002) oferecem uma fórmula para estudos empíricos:

$$n \geq \max\{x * y; 3(x + y)\}$$

Onde:

n é o número de hospitais (DMUs)

x é o número de *inputs*

y é o número de *outputs*

Caso fossem utilizadas mais variáveis que o recomendado, poderia causar no modelo um problema de viés chamado de “super eficiência”. Este ocorre quando os escores de eficiência ficam inflados e conclui-se facilmente pela ótima alocação dos recursos hospitalares quando esta na realidade não ocorre. Para evitar este problema, optou-se por utilizar somente cinco variáveis no presente estudo.

Para as variáveis representativas dos insumos, foram escolhidos os quatro *inputs* hospitalares mais encontrados e mais relevantes na bibliografia de DEA no setor de saúde pública para compor a modelagem. São elas:

1. Quantidade de leitos habilitados (média anual);
2. Número de médicos ativos (média anual);
3. Número de outros funcionários da saúde (média anual), sejam eles enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem, bioquímicos, fisioterapeutas, etc.;
4. Gastos por leito, sendo que este *input* corresponde ao somatório de todos os dados de despesas obtidos para cada ano (das quais representam as despesas mais relevantes de um hospital público: folha de pagamento, serviços terceirizados, materiais médicos, medicamentos, alimentação, lavanderia, energia elétrica, água e telefone), dividido pela quantidade da média anual de leitos habilitados.

Para que todos os serviços prestados pelos hospitais, independente de sua natureza, fossem considerados na modelagem DEA, na determinação do *output*, considerou-se uma ponderação dos pesos médios dos serviços hospitalares encontrada nos contratos de gestão¹⁵ das OSS do Estado de Santa Catarina, elaborado por William Taborda, consultor especializado em saúde, para definição das metas e custos para cada tipo de serviço hospitalar. O cálculo efetuado para a variável de *output* foi:

$$Output = (A * 0,7) + (B * 0,15) + (C * 0,1) + (D * 0,05)$$

Sendo:

¹⁵ Os contratos podem ser encontrados no endereço eletrônico da SES.

A: Número de internações + número de cirurgias

B: Número de atendimentos emergenciais

C: Número de atendimentos ambulatoriais

D: Número de exames + SADTs

Entretanto, alguns hospitais não possuem todos estes serviços. São eles:

- CEPON: Em 2012, o CEPON não possuía ambulatório de intercorrência oncológica. Devido a isto, o hospital não possui dados de atendimentos emergenciais para o ano;
- Hospital Nereu Ramos: Não possui atendimentos emergenciais;
- Instituto de Psiquiatria: Não possui atendimentos ambulatoriais nem cirurgias, porém mas possui internações);
- Hospital Santa Tereza: Não possui atendimentos emergenciais nem cirurgias.

Para contornar este problema, foi feita uma ponderação proporcional para os serviços do hospital, desconsiderando a porcentagem do serviço não presente nele, e considerando todos outros como 100%. No caso de Hospital Nereu Ramos, por exemplo, o cálculo ficou:

$$Output = (A * 0,8235) + (C * 0,1176) + (D * 0,5882)$$

Onde:

A: Número de internações + número de cirurgias

C: Número de atendimentos ambulatoriais

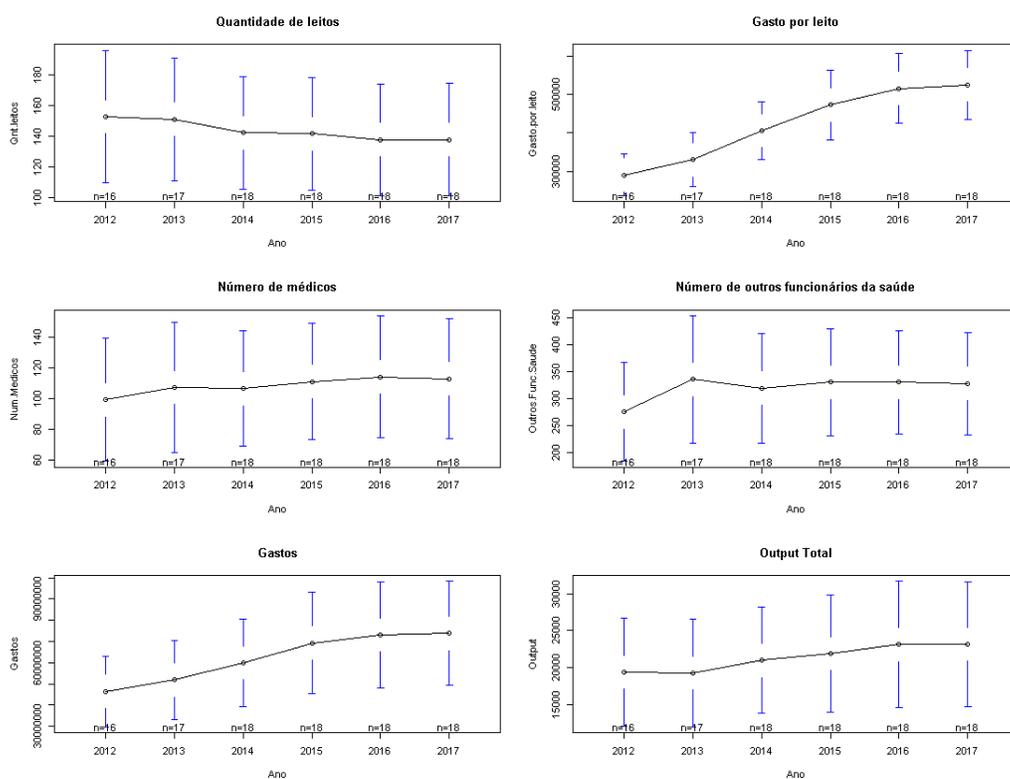
D: Número de exames + SADTs

Todos os demais dados solicitados à SES e não mencionados acima como *inputs* ou *output*, foram considerados na análise apresentada neste estudo. Eles foram utilizados na análise de dados em painel efetuada, que será apresentada em detalhes no capítulo 5.

4.2 Análise das variáveis

A Figura 09 apresenta os valores médios e a amplitude dos dados utilizados na modelagem DEA como *inputs* e *output*, ao longo do tempo analisado.

Figura 09 – Evolução das variáveis utilizadas no DEA, de 2012 a 2017

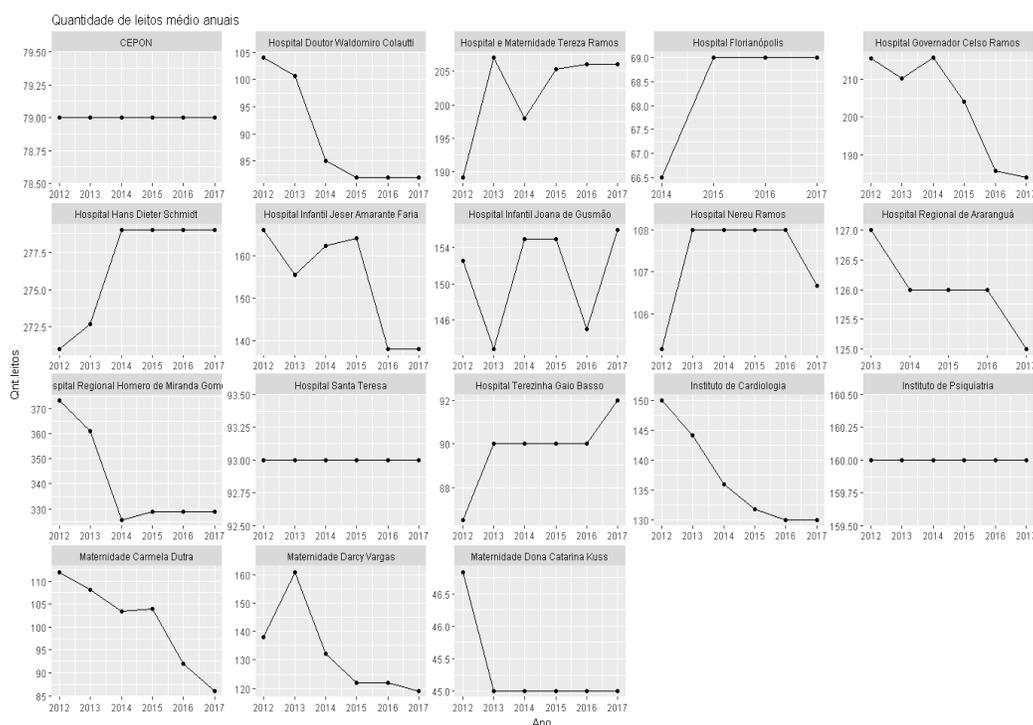


Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

A figura acima mostra que a quantidade de leitos habilitados apresentou uma pequena queda entre 2012 e a primeira metade de 2017, enquanto o oposto ocorreu no número de médicos. Outros funcionários da saúde apresentou um aumento significativo em 2013, e depois se manteve relativamente estável. Entretanto, o input que mais chama atenção são os gastos por leito. Nota-se um grande aumento destes valores nos últimos 5 anos, não

acompanhado pelo aumento que também é apresentado pelo valor de output. A Figura 10 apresenta a evolução, por hospital, da quantidade habilitada de leitos entre 2012 e 2017.

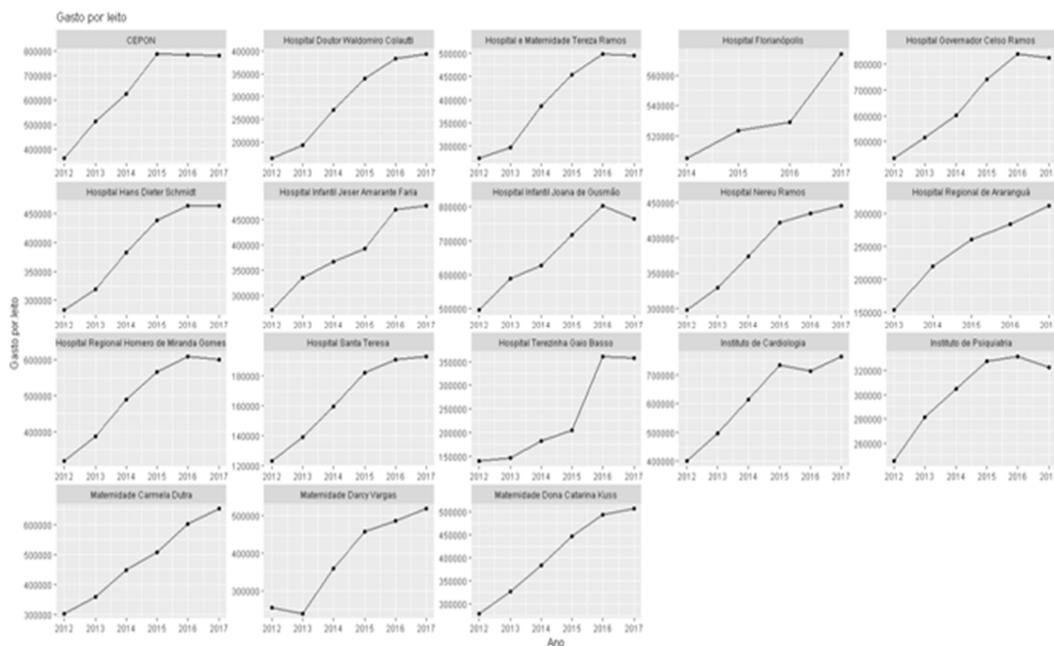
Figura 10 – Quantidade de leitos habilitados por hospital, de 2012 a 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Nota-se que CEPON, Hospital Santa Tereza e Instituto de Psiquiatria mantiveram a mesma quantidade de leitos habilitados durante o período. Já os hospitais Doutor Waldomiro Colautti, Celso Ramos, Hospital Infantil Jeser Amarante Faria, Hospital Regional Homero de Miranda Gomes, Instituto de Cardiologia, Maternidade Carmela Dutra e Maternidade Darcy Vargas apresentaram quedas no número de leitos. As unidades hospitalares Maternidade Tereza Ramos, o Hospital Florianópolis e o Hospital Terezinha Gaio Basso apresentaram o maior aumento. A evolução ao longo da relação de gastos por leito é apresentada abaixo:

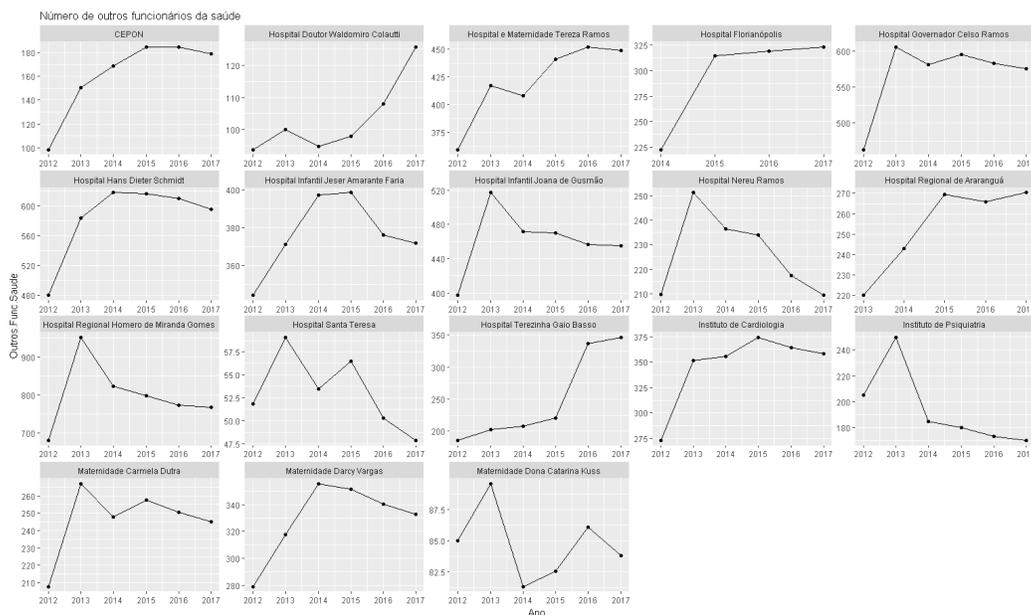
Figura 11 – Evolução, por hospital, do gasto por leito entre 2012 e 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Analisando a figura acima, evidencia-se que o aumento expressivo no gasto por leito foi unânime em todos os hospitais durante o período observado. Analisando mais minuciosamente, conclui-se que estes aumentos foram todos superiores à inflação do IPCA acumulada entre 2012 e metade de 2017, que foi de aproximadamente 40%. A Figura 12 a seguir apresenta a evolução, por hospital, do número de médicos entre 2012 e 2017:

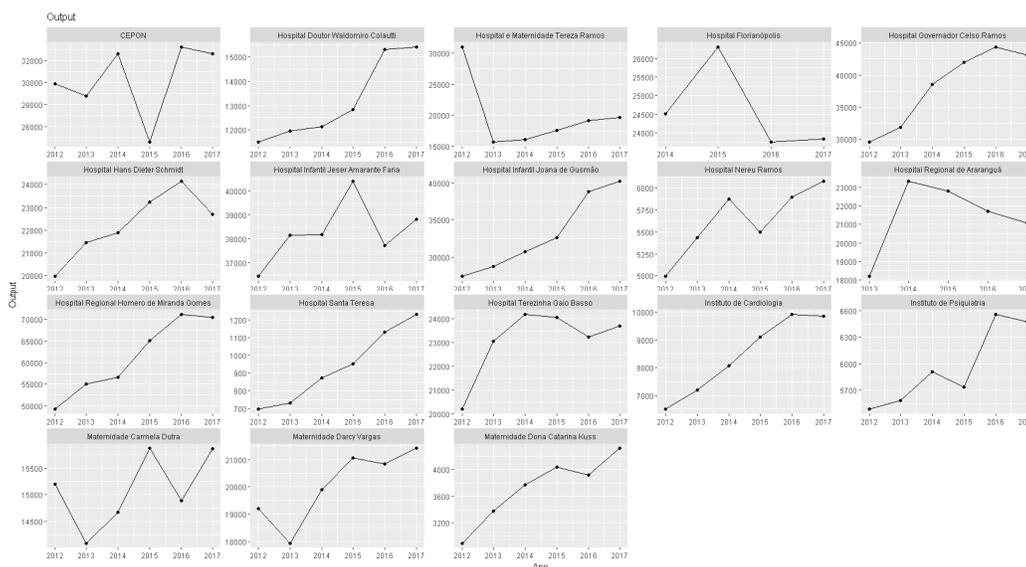
Figura 13 – Evolução do número de outros funcionários da saúde, por estabelecimento, entre 2012 e 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

O CEPON aumentou em 80% o número de outros funcionários da saúde, enquanto Terezinha Gaio Basso aumentou 87%. Aumentos significativos também ocorreram no Hospital Doutor Waldomiro Coulatti, Maternidade Tereza Ramos, Hospital Florianópolis, Hospital Celso Ramos, Hospital Hans Dieter Schmidt, Hospital Regional de Araranguá e Instituto de Cardiologia. O Hospital Nereu Ramos e a Maternidade Catarina Kuss mantiveram relativamente estável o número de outros funcionários da saúde, enquanto o Hospital Santa Tereza e o Instituto de Psiquiatria apresentaram pequenas quedas neste número. A Figura 14 apresenta a evolução, por hospital, do número ponderado de serviços hospitalares (outputs) utilizados no método DEA deste estudo, entre 2012 e 2017.

Figura 14 – Evolução do número ponderado de serviços hospitalares executados por hospital, de 2012 a 2017.

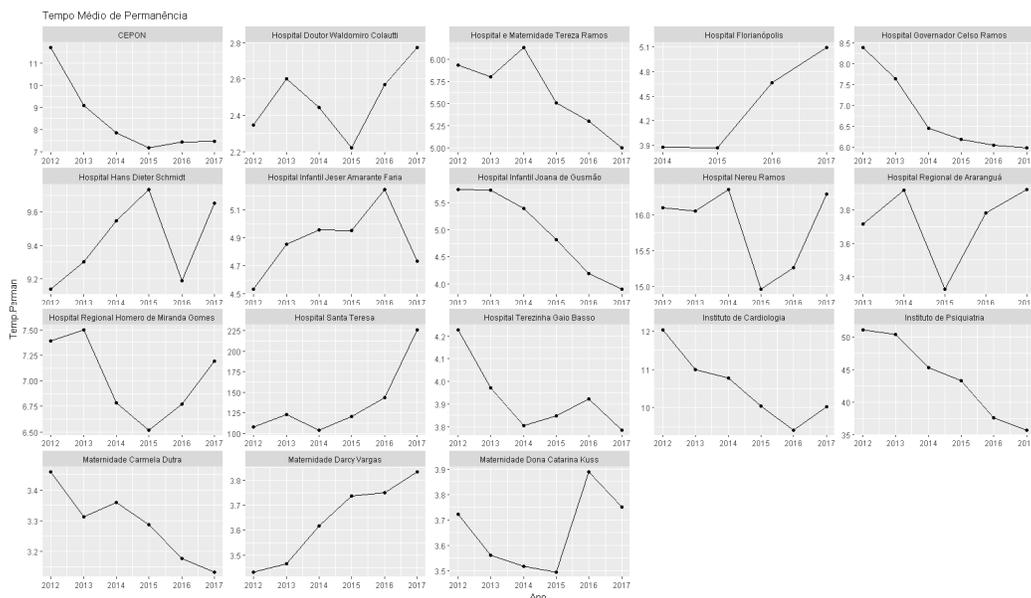


Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

A figura acima indica que, embora não seja unânime, os hospitais vêm aumentando sua produção. O Hospital Doutor Waldomiro Colautti, o Hospital Celso Ramos, Hans Dieter Schmidt, Joana de Gusmão, Nereu Ramos, Hospital Regional Homero de Miranda Gomes, Hospital Santa Tereza, Hospital Teresinha Gaio Basso, Instituto de Cardiologia, Instituto de Psiquiatria, Maternidade Darcy Vargas e Maternidade Dona Catarina Kuss produziram mais, enquanto o Hospital e Maternidade Tereza Ramos e o Hospital Florianópolis encerraram o primeiro semestre de 2017 produzindo menos que sua produção de 2012.

Embora dados a respeito do tempo médio de permanência não estejam incluídos na análise do modelo DEA, informações a respeito desta variável são importantes. A Figura 15 apresenta a evolução, por hospital, do tempo médio de permanência entre 2012 e 2017.

Figura 15 – Evolução do tempo médio de permanência dos pacientes nas unidades hospitalares analisadas, de 2012 a 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Pela figura acima, não é possível detectar nenhuma tendência comum no comportamento desta variável entre os hospitais estaduais catarinenses selecionados. Contudo, segundo a Agência Nacional de Saúde (ANS), o tempo médio de permanência está relacionado a boas práticas clínicas. É um indicador clássico de desempenho hospitalar pois está relacionado à gestão eficiente do leito operacional. O leito hospitalar deve ser gerenciado como um recurso caro e complexo, o qual deverá ser utilizado de forma racional e com a indicação mais apropriada de forma a estar disponível para os indivíduos que necessitem deste recurso para recuperação de saúde. Por fim, a ANS aponta que uma média permanência superior a 7 dias em hospitais de alta complexidade está relacionada ao aumento do risco de infecção hospitalar.

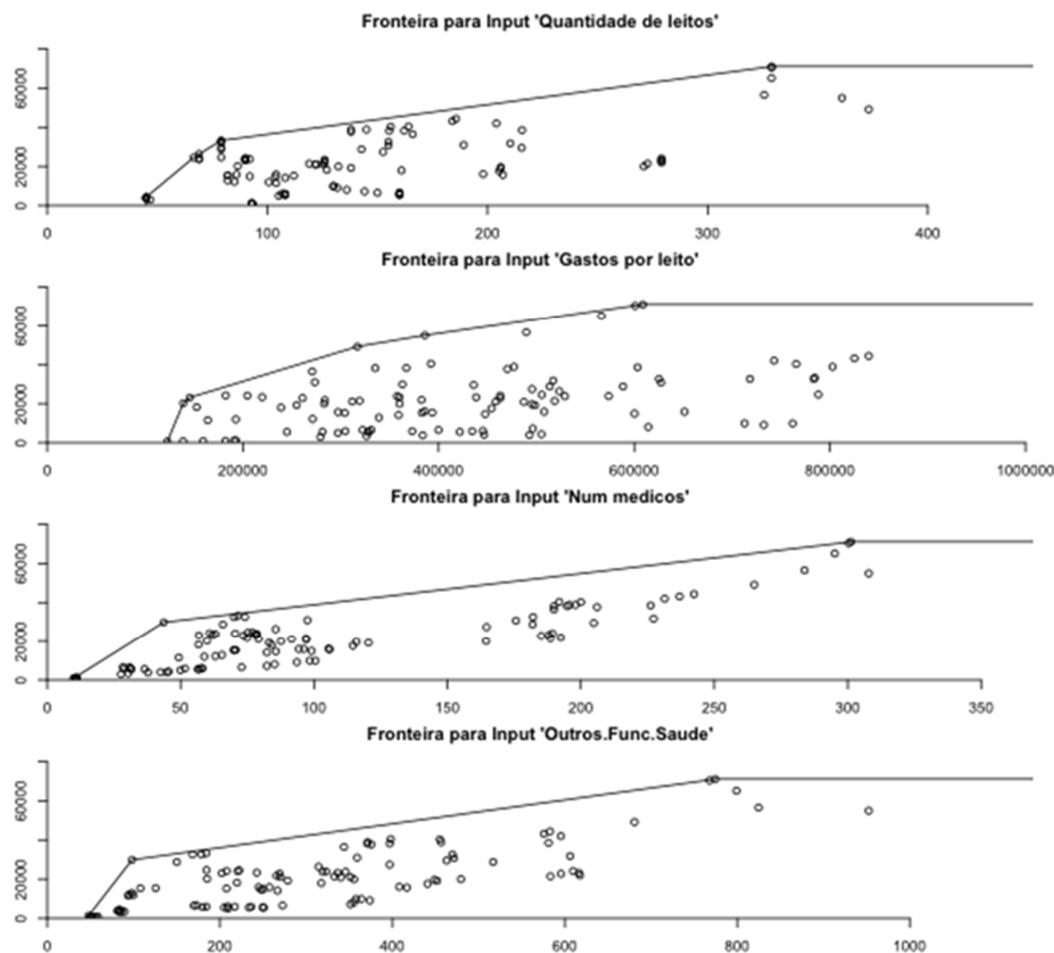
A respeito dos altos valores de tempo médio de permanência dos hospitais Santa Tereza e Instituto de Psiquiatria, destaca-se a Nota Técnica¹⁶ de dezembro de 2013 do Ministério da Saúde sobre Leito 87 (Leito de Saúde Mental), que, ao estabelecer o custeio

¹⁶ Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/PDF/2014/fevereiro/25/teste-de-pdf.pdf>.

dos leitos de saúde mental, estabeleceu o tempo médio de permanência para os tipos de serviço que cabem a esta categoria de leitos em 5,5 dias. Este valor é muito inferior aos apresentados pelos hospitais Santa Tereza e Instituto de Psiquiatria durante todo o período analisado.

Os demais gráficos com a evolução das outras variáveis hospitalares, como por exemplo, a folha de pagamento, os serviços terceirizados, etc., encontram-se no Apêndice deste trabalho. As Fronteiras de Possibilidades de Produção dos *inputs* selecionados para o período de 2012 a 2017, com no eixo Y os valores do *output*, são apresentados abaixo:

Figura 16 – Fronteira de Possibilidade de Produção para os insumos hospitalares selecionados, de 2012 a 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

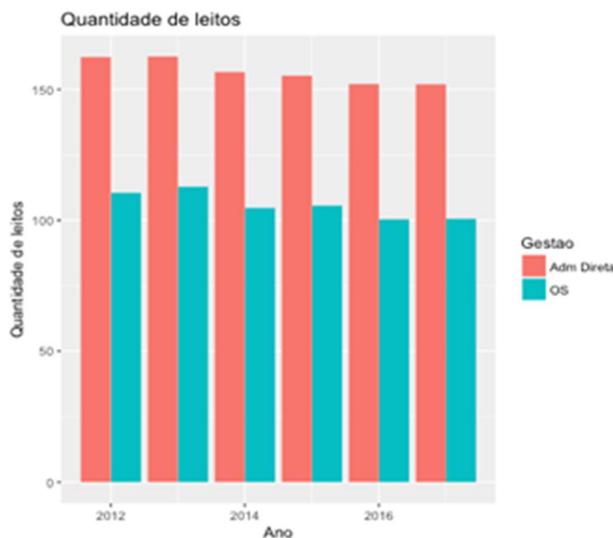
Pela Figura 16, observa-se uma boa aderência de fronteiras de possibilidades de produção para os inputs selecionados. A figura acima apresenta os dados de todo o período analisado. Encontra-se as fronteiras de possibilidades de produção para 2017 no Apêndice do trabalho.

4.3 Comparação descritiva entre modelos organizacionais de saúde

Relevante para a discussão iniciada no início deste estudo, quando foi apontado as principais diferenças nas práticas de gestão entre hospitais públicos estaduais geridos pela administração direta e hospitais geridos por Organizações Sociais de Saúde, esta subseção se encarrega de comparar os valores médios apresentados nos dados pelos hospitais, separando os resultados por modelos organizacionais de gestão hospitalar. Partiu-se das hipóteses frisada pela literatura relevante ao tema, que consistentemente tem indicado maior eficiência no modelo de gestão pelas OSS.

A Figura 17 compara os valores médios de quantidade de leitos habilitados entre os hospitais geridos pela administração direta e os geridos pelas OSS, entre 2012 e a primeira metade de 2017. Ressaltando que, enquanto Santa Catarina possui 13 hospitais geridos pela administração direta, 5 outros são geridos pelas OSS.

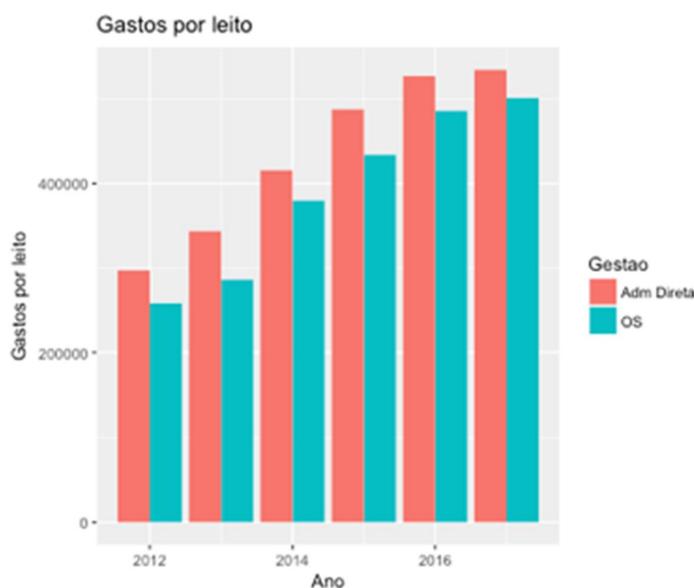
Figura 17 – Quantidade de leitos habilitados por modelo de gestão, de 2012 a 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Pela Figura 17, nota-se que os hospitais da administração direta possuem quantidades médias de leitos habilitados superiores aos hospitais geridos por OSS. Observa-se também uma leve redução dos leitos habilitados em ambos tipos de gestão, isto é, os leitos desabilitados durante o período não têm sido, independente da gestão do hospital. Logo, houve uma perda de leitos habilitados entre 2012 e 2017. Em relação ao gasto por leito, é apresentada a Figura 18:

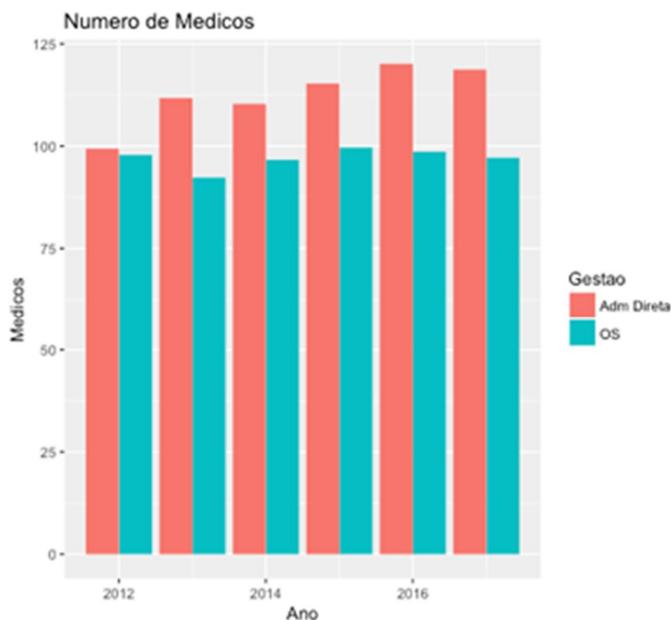
Figura 18 – Comparação entre valores médios de gastos por leito por modelo de gestão, de 2012 a 2017



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

No que tange ao *input* "Gasto por leito", ambos os modelos organizacionais apresentaram uma tendência crescente e interrupta. Não obstante, confirma-se que nos hospitais geridos pela administração direta, os valores médios de gastos por leito são superiores aos mesmos valores apresentados pelos hospitais geridos por OSS. A comparação entre os números de médicos entre os hospitais, segregando por modelo de gestão, é apresentado abaixo:

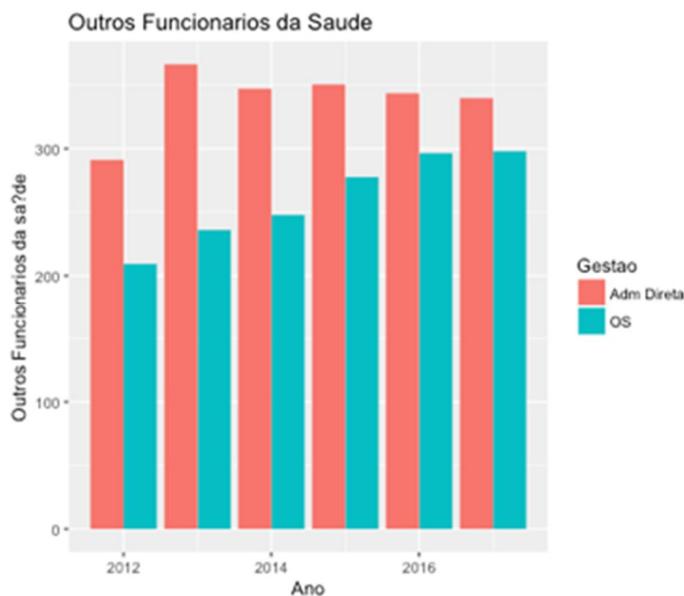
Figura 19 – Quantidade média do número de médicos, por modelo de gestão, de 2012 a 2017.



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Observa-se um número médio de médicos por hospital superior nos hospitais geridos pela administração direta em relação às OS. Em 2012, os valores eram próximos, mas a diferença entre eles foi crescendo em desfavor dos hospitais da administração direta até o primeiro semestre de 2017. Nos hospitais geridos pelas OSS, o número de médicos se manteve praticamente constante durante todo o período, sendo contratações nos hospitais da administração direta responsável pelo *gap* crescente entre os valores. A Figura 20 compara o quarto *input* analisado, quantidade de outros funcionários da saúde, entre os hospitais geridos pela administração direta e os geridos pelas OSS.

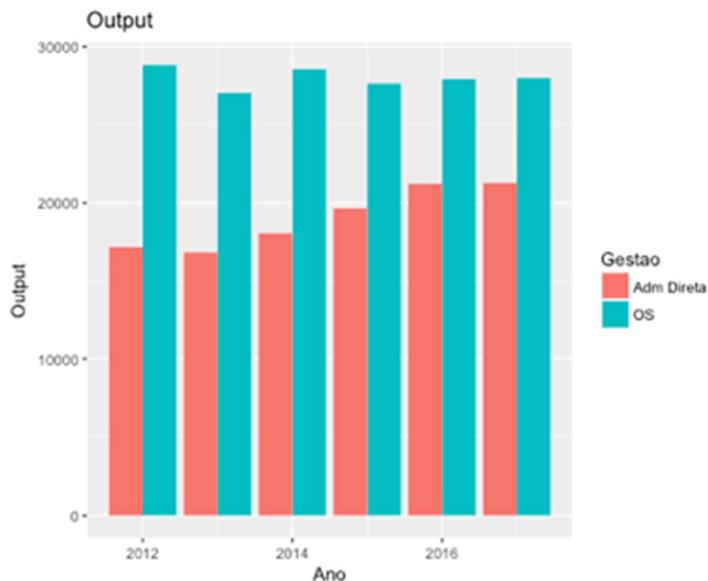
Figura 20 – Quantidade de outros funcionários da saúde, por modelo de gestão, de 2012 a 2017.



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Observa-se que a relativa constância no número de médicos dos hospitais das OSS não foi acompanhada do mesmo comportamento no que tange outros funcionários da saúde. Entre 2012 e 2017, houve um crescimento interrompido destes funcionários nos hospitais geridos pelas OSS. Já nos hospitais da administração direta, em 2013, muitos outros funcionários da saúde foram contratados, mas após este ano, houve uma redução neste número. A Figura 21 compara os valores médios de produção total entre os hospitais geridos pela administração direta e os geridos pelas OSS.

Figura 21 – Comparação entre os valores médios de produção hospitalar por modelo de gestão, de 2012 a 2017.



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

A figura acima evidencia que a produção média das OSS é bastante superior à produção média dos hospitais geridos pela administração direta. Entretanto, constata-se que, enquanto a produção da administração direta vem crescendo ao longo dos últimos anos, a produção média das OSS vem se mantendo relativamente estável. Isto pode estar sendo causado pela falta de revisão de metas de produção nos contratos de gestão dos hospitais geridos pelas OSS, que acabam por não criar estímulos a uma crescente produção.

O próximo capítulo apresentará os resultados das ferramentas econométricas utilizadas neste estudo. Nele, também será feita uma comparação mais aprofundada entre os modelos de gestão, analisando os resultados de eficiência e análise de regressão em painel.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados do estudo, utilizando-se das ferramentas estatísticas e econométricas já introduzidas neste relatório. O programa estatístico utilizado para extrair os resultados foi o *software* R, na sua versão 3.3.3.

5.1 Resultados de Eficiência da Análise Envoltória de Dados (DEA)

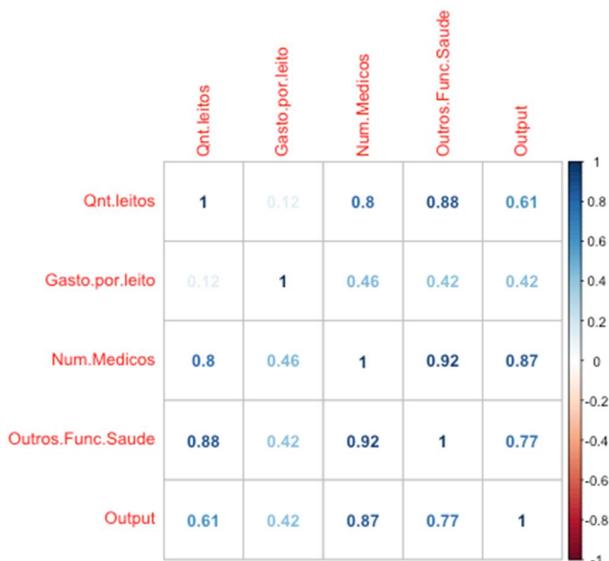
Como exposto no capítulo anterior, as variáveis selecionadas que serviram como *inputs* no modelo de Análise Envoltória de Dados foram:

- Quantidade de leitos habilitados;
- Número de médicos;
- Gastos por leito;
- Número de outros funcionários da saúde (o que inclui enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem, nutricionistas, farmacêuticos, bioquímicos, fonoaudiólogos, etc.).

Para o *output*, também foi considerado a variável de produção apresentada no capítulo anterior, que foi calculado a partir de ponderações entre os diferentes serviços da produção hospitalar (atendimentos emergenciais, ambulatoriais, internações, cirurgias e exames) baseado em sua relevância e custo para a saúde pública, de acordo com os contratos de gestão de hospitais elaborado pela Secretaria de Saúde do Estado.

A matriz de correlações lineares de Pearson entre os *inputs* e o *output* são apresentadas na Figura 22. As correlações positivas estão em azul e as negativas em vermelho. Quanto mais forte a tonalidade da cor, maior é a correlação entre as variáveis.

Figura 22 – Matriz de correlação linear entre as variáveis selecionadas.

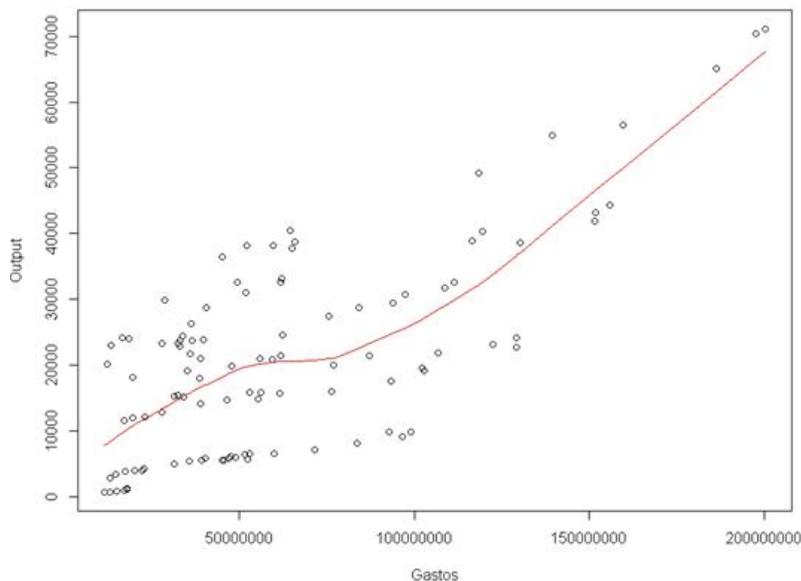


Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

A figura acima evidencia que todas as correlações entre as variáveis são positivas. Entretanto, os valores de correlação que mais interessa para o DEA são dos *inputs* com a variável de *output*. Estas são equivalente a 0.61, 0.42, 0.87, e 0.77, isto é, todas as correlações são de moderadas a alta. Importante apontar que “Número de Médicos” foi o *input* que apresentou maior correlação (0.87) com a produção, e “Gasto por leito” foi o *input* que apresentou menor correlação (0.42).

Ressalta-se aqui a consistência da escolha da variável de produção por meio da análise de correlação entre esta variável e a soma dos principais gastos hospitalares. Esta correlação equivale a 0.73, considerada um valor ideal. A hipótese de consistência previamente estipulada seria atendida se tivéssemos um valor alto de correlação, mas que não explicasse exclusivamente e por completo o gasto, uma vez que existem outros fatores que influenciam o produto hospitalar além do gasto médio para cada procedimento, como por exemplo, formas de gestão. A Figura 23 apresenta o gráfico de dispersão entre *output* e gastos, evidenciando a forte e positiva correlação entre as duas variáveis.

Figura 23 – Gráfico de dispersão entre gastos e produção hospitalar.



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

O primeiro passo antes de efetuar a análise envoltória dos dados é rodar testes de hipóteses de retornos de escala para cada ano em questão. Simar e Wilson (2002) elaboraram um teste estatístico com técnica de *bootstrap* capaz de concluir se o setor analisado apresenta retornos constantes ou retornos variáveis de escala. O teste de retornos de escala de Simar e Wilson apresentam a seguinte forma:

H₀ (hipótese nula): retornos constantes de escala

H₁ (hipótese alternativa): retornos variáveis de escala

Caso o p-valor do teste seja inferior ao nível de significância de 5%, rejeitamos a hipótese nula. Caso contrário, aceitamos a hipótese nula. O quadro 05 apresenta os p-valores e o resultado do teste de hipóteses efetuado para cada ano, considerando 1000 repetições *bootstrap*.

Quadro 05 – Resultado dos testes de retornos de escala.

Ano	p-valor do teste	H ₀
2012	0,21	Aceita
2013	0,17	Aceita
2014	0,15	Aceita
2015	0,24	Aceita
2016	0,14	Aceita
2017	0,08	Aceita

Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Os resultados indicam p-valores acima de 5% em todos os anos, o que leva a aceitar a hipótese nula de que os hospitais estaduais de Santa Catarina operam com retornos constantes de escala, isto é, crescimentos nos insumos e no produto tendem a acontecer de forma proporcional.

Devido a este fato, não tem diferença rodar o DEA com orientação ao *input* ou ao *output*, pois sabe-se que no caso de retornos constantes de escala, os escores de eficiência são iguais com ambas orientações (LA FORGIA e COUTTOLENC, 2009).

O Quadro 06 expõe os escores de eficiência dos hospitais estaduais de 2012 a 2017. É interessante se observar tanto comparativamente aos demais hospitais quanto a evolução do escore de eficiência ao longo do período. Ressalva-se que, para 2017, foram considerados dados somente de janeiro a junho. Além disso, devido a inconsistência nos dados recebidos pelo Tribunal de Contas, foram excluídos da análise em 2012 o Hospital Florianópolis e o Hospital Regional de Araranguá, e em 2013 o Hospital Florianópolis.

Quadro 06 – Escores de Eficiência para os 18 hospitais (2012 a 2017)

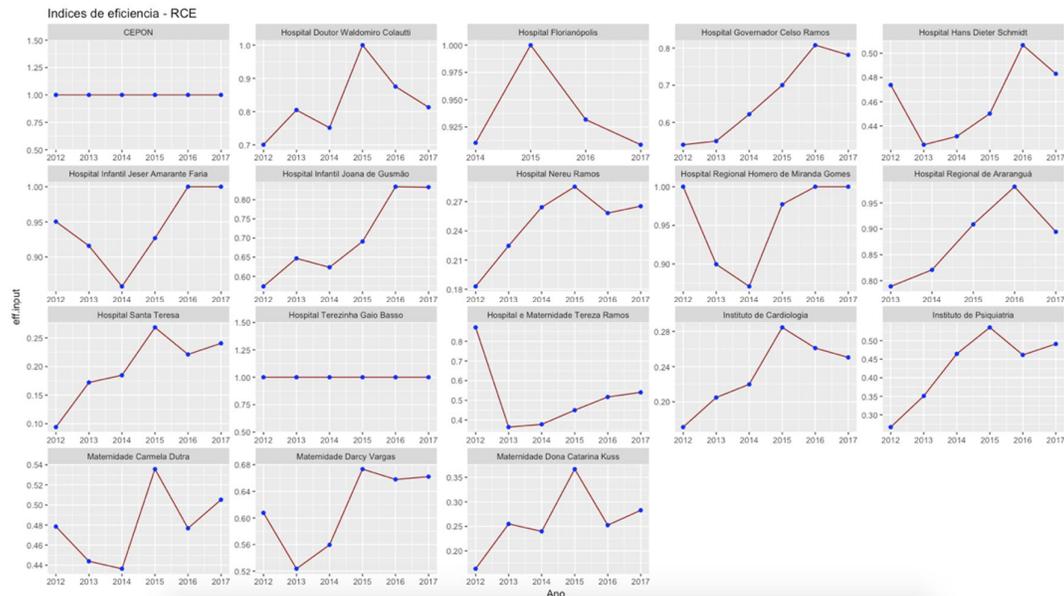
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Média
Hospital Gov. Celso Ramos	0,539	0,550	0,622	0,700	0,808	0,781	0.66667
Hospital Nereu Ramos	0,183	0,225	0,264	0,285	0,258	0,265	0.24667
Hospital Regional Homero Gomes	1,000	0,900	0,871	0,977	1,000	1,000	0.95800

Instituto de Cardiologia	0,171	0,205	0,220	0,284	0,261	0,250	0.23183
Maternidade Carmela Dutra	0,478	0,444	0,436	0,536	0,477	0,505	0.47933
Maternidade Darcy Vargas	0,608	0,524	0,560	0,673	0,658	0,662	0.61417
Maternidade Dona Catarina Kuss	0,164	0,255	0,240	0,367	0,253	0,283	0.26033
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	0,870	0,364	0,378	0,450	0,517	0,540	0.51983
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	0,700	0,805	0,751	1,000	0,875	0,813	0.82400
Instituto de Psiquiatria	0,267	0,351	0,464	0,536	0,462	0,491	0.42850
Hospital Hans Dieter Schmidt	0,474	0,425	0,431	0,450	0,507	0,483	0.46167
Hospital Santa Teresa	0,094	0,172	0,185	0,268	0,221	0,241	0.19683
Hospital Infantil Joana de Gusmão	0,574	0,647	0,623	0,691	0,834	0,833	0.70033
CEPON	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.0000
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	0,950	0,916	0,858	0,927	1,000	1,000	0.94183
Hospital Terezinha Gaio Basso	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1.0000
Hospital Regional de Araranguá	-	0,789	0,821	0,909	0,981	0,894	0.87880
Hospital Florianópolis	-	-	0,910	1,000	0,932	0,909	0.93775

Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

A Figura 24 apresenta os valores do quadro 06 de forma gráfica, expondo visualmente a evolução dos escores de eficiência para cada hospital.

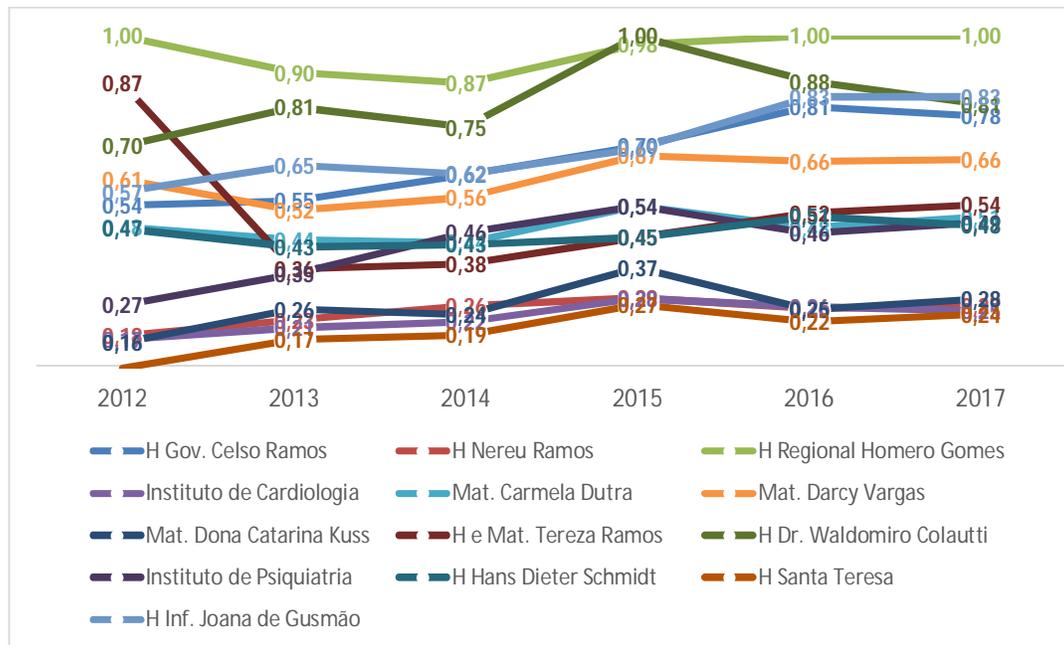
Figura 24 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais (2012 a 2017).



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

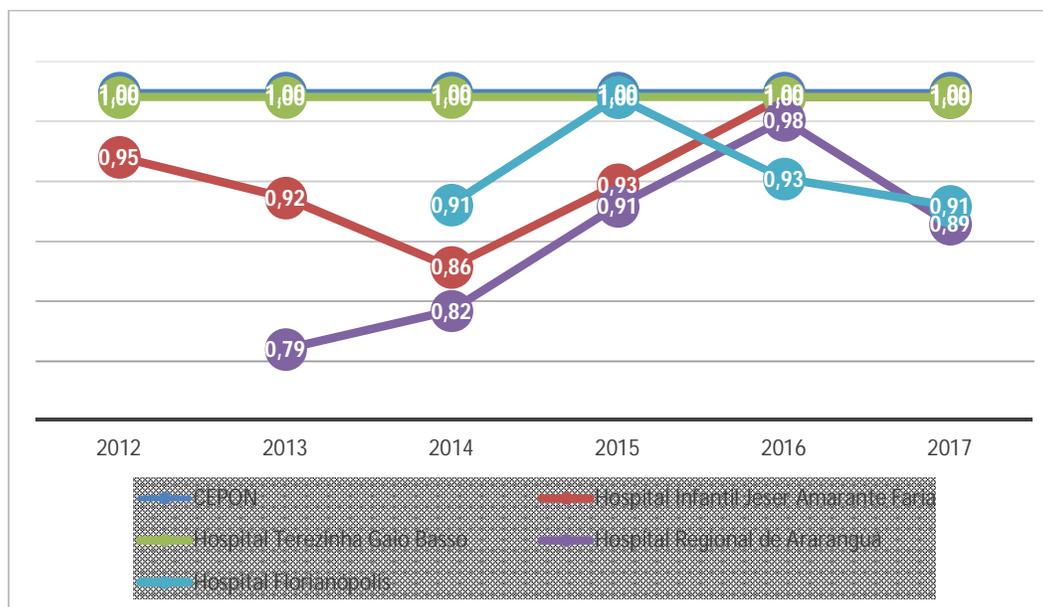
Para facilitar a visualização dos resultados, são apresentadas a seguir as figuras 25 e 26, as quais demonstram a evolução ao longo do tempo dos índices de eficiência mensurados por meio do DEA. As figuras a seguir apresentam os resultados para os hospitais de gestão própria e para os administrados os OSS, respectivamente:

Figura 25 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais de gestão própria (2012 a 2017).



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Figura 26 – Evolução dos Escores de Eficiência dos hospitais geridos por OS (2012 a 2017).



Fonte: Dados da SES e CNES. Elaboração própria.

Com base no Quadro 06 e nas figuras apresentadas anteriormente, destaca-se os seguintes pontos:

Hospitais geridos por OSS:

- CEPON e o Hospital Teresinha Gaio Basso são os hospitais públicos estaduais mais eficientes, e apresentaram valores máximos de eficiência relativa em todos os anos.
- O Hospital Infantil Jeser Amarante Faria, também gerido por OSS, melhorou sua gestão em termos de eficiência relativa em 2016 e em 2017. Já 2014 foi o ano mais ineficiente deste hospital, mas sua média de eficiência para o período foi alta, equivalendo a **0,942**.
- Os hospitais geridos por OSS menos eficientes são o Hospital Florianópolis e o Hospital Regional de Araranguá (embora superiores em termos de eficiência a grande parte dos hospitais da administração direta). Seus escores médios de eficiência foram **0,937** e **0,878**, respectivamente. Nota-se que o Hospital Florianópolis teve em 2015 seu ano mais eficiente, mas depois apresentou queda nos índices de eficiência. Já o Hospital Regional de Araranguá apresentou o melhor resultado em 2016. Sua performance de eficiência foi crescente até 2016 e decrescente em 2017. Ambos hospitais são geridos pela mesma organização social, a SPDM, cuja sede administrativa fica em São Paulo. Em 2017, estes foram os únicos hospitais geridos por OSS que não atingiram a eficiência máxima.

Hospitais geridos pela administração direta:

- O hospital gerido pela administração direta mais eficiente é o Hospital Regional Homero Gomes Miranda, com média de **0,958** de eficiência e com índices totais nos anos de 2012, 2016 e 2017. O ano em que este hospital mostrou seu índice de eficiência mais baixo foi 2014, recuperando a eficiência máxima até 2016.
- O Hospital Doutor Waldomiro Colautti foi o hospital da administração direta com segunda melhor média de escores de eficiência, **0,824**. Em 2015, este hospital atingiu a eficiência relativa máxima, mas vem caindo desde então, mesmo que ainda esteja apresentando resultados melhores do que seus resultados em 2012 a 2014.
- O terceiro hospital mais eficiente para este modelo de gestão é o Hospital Infantil Joana de Gusmão, com média equivalente a **0,700**. Sua melhora na eficiência relativa

foi quase constante entre o período, indo de 0,574 em 2012 para 0,833 em 2017. Entretanto, o Hospital Infantil Jeser Amarante Faria, gerido por uma OSS, foi mais eficiente que o Joana de Gusmão em todo o período analisado.

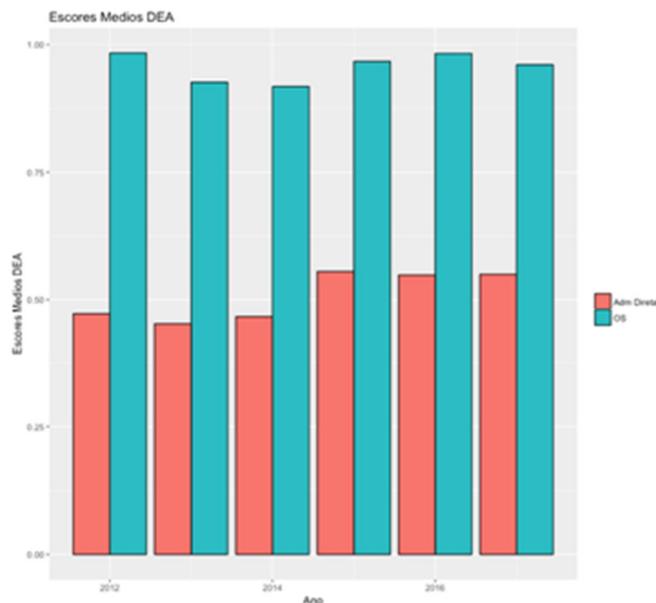
- O Hospital Celso Ramos apresentou média de escores de eficiência de 0,666. Este hospital, com exceção de 2017, vem se tornando mais eficiente ao longo dos anos.
- A Maternidade Darcy Vargas é o quinto hospital público estadual mais eficiente gerido pela administração direta, e é a maternidade com mais altos escores de eficiência. Sua média foi equivalente a **0,614**. Nota-se que a Maternidade Darcy Vargas passou a ser significativamente mais eficiente a partir de 2015, e se mantendo estável desde então.
- Com um escore médio de **0,519**, o Hospital e Maternidade Tereza Ramos é o sexto hospital mais eficiente deste modelo organizacional de gestão. Em 2012 este hospital apresentou alto escore de eficiência relativa, 0,87. Mas em 2013 houve uma forte queda neste índice, caindo para 0,364. Desde então, os escores de eficiência vem melhorando, mas 2017 ainda estava longe do seu patamar de 2012, estando equivalente a 0,54.
- O próximo hospital a citar é a Maternidade Carmela Dutra, com escore médio de **0,479**. Esta maternidade reduziu sua eficiência de 2012 a 2014, e em 2015 apresentou seu melhor índice.
- A oitava posição nesta categoria de gestão fica com o Hospital Hans Dieter Schmidt e seus **0,462** pontos médios de eficiência. Em 2013, este hospital foi menos eficiente que em 2012, mas, desde então, vem melhorando seus índices de eficiência, sendo que em 2017 houve uma leve redução no escore em relação ao ano anterior.
- O Instituto de Psiquiatria (IPQ) e seus **0,4285** pontos médios de eficiência os colocam em nono lugar de hospitais públicos estaduais geridos pela administração direta mais eficientes. Embora o IPQ seja um hospital com baixo índice de eficiência média, nota-se que, de 2012 a 2015, houve expressiva melhora na eficiência relativa do hospital.
- Em décimo lugar desta categoria, aparece a Maternidade Dona Catarina Kuss. Com escore médio de **0,260**, esta maternidade é a menos eficiente dentre todas maternidades estaduais de Santa Catarina. Em 2012, a Maternidade Dona Catarina

Kuss apresentou um índice de eficiência de somente 0,164, e embora tenha se tornado mais eficiente desde então, no primeiro semestre de 2017, sua eficiência foi de somente 0,283.

- O Hospital Nereu Ramos é o antepenúltimo hospital público estadual menos eficiente. Embora seu escore de eficiência tenha apresentado tendência crescente de 2012 a 2015, este mesmo caiu em 2016 e relativamente estabilizou na primeira metade de 2017. Seu escore médio foi de **0,247**.
- O penúltimo hospital menos eficiente do estado, com escore médio de **0,232**, é o Instituto de Cardiologia. Em 2012, seu escore de eficiência era de 0,171, melhorando até 2015 quando chegou a 0,284. Em 2016 e 2017, este índice deu uma recuava, fechando o primeiro semestre de 2017 com 0,25.
- Por fim, o hospital estadual catarinense mais ineficiente é o Hospital Santa Teresa. O menor escore de eficiência em toda a análise pertence ao Hospital Santa Teresa em 2012 (0,094). Embora este hospital venha apresentando uma tendência crescente na eficiência relativa, chegando a 0,241 em 2017, ainda assim podemos afirmar que o Hospital Santa Teresa permanece o hospital mais ineficiente no estado, uma vez que, em 2017, este hospital apresentou o menor escore de eficiência.

A Figura 27 apresenta um comparativo anual de escores médios de eficiência relativa entre os dois modelos de gestão organizacional.

Figura 27 – Comparativo de Escores de Eficiência entre Modelos de Gestão



Fonte: Elaboração própria.

A figura acima mostra em azul os escores médios dos hospitais gerenciados por OSS, e em vermelho os escores médios de eficiência relativa dos hospitais da administração direta. Evidencia-se assim, a hipótese levantada no início do presente estudo: em termos de eficiência, os hospitais geridos por Organizações Sociais de Saúde apresentam escores significativamente superiores aos hospitais geridos pela administração direta. Isto ocorre em todos os anos analisados no estudo. A Figura 27 permite também observar que o ano de 2013 e 2014 foram os anos menos eficientes na gestão global dos hospitais estaduais.

5.2 Resultados de Folgas da Análise Envolvória de Dados (DEA)

O fato de haver somente 18 hospitais estaduais públicos em Santa Catarina limitou o número de variáveis possíveis a serem utilizadas no DEA. Conforme exposto no capítulo anterior, optou-se por utilizar quatro *inputs* e um *output* que agregava toda a produção dos hospitais, independente de sua natureza. Esta escolha de utilizar somente um *output* no modelo, cria uma limitação no DEA: pode-se somente extrair informações de folgas (*slacks*) quanto aos *inputs*.

As folgas de *input* do modelo DEA representam quanto de certo *input* um hospital pode abrir mão para chegar à eficiência relativa, sem que isto custe redução de qualquer nível de produção.

O Quadro 07 e o Quadro 08 apresentam as folgas nos inputs de 2016 e 2017, respectivamente.

Quadro 07 – Folgas de *inputs* para 2016.

2016	Qnt de Leitos	Gasto por Leito	Nº de Médicos	Outros func da saúde
Hospital Gov. Celso Ramos	-	-	-	80,84
Hospital Nereu Ramos	9,20	-	-	-
Instituto de Cardiologia	2,1	-	-	-
Maternidade Carmela Dutra	-	-	-	12
Maternidade Darcy Vargas	2,84	-	-	-
Maternidade Dona Catarina Kuss	2,05	R\$ 31.944,27	2,89	-
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	29,20	-	-	-
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	31,33	-	25,19	-
Instituto de Psiquiatria	57,88	-	-	41,24
Hospital Hans Dieter Schmidt	32,74	-	-	31,60
Hospital Santa Teresa	17,88	R\$ 15.517,83	-	4,83
Hospital Infantil Joana de Gusmão	-	-	7,72	66,95
Hospital Regional de Araranguá	34,26	-	-	-
Hospital Florianópolis	-	-	2,03	138,75

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 08 – Folgas de inputs para 2017.

2017	Qnt de Leitos	Gasto por Leito	Nº de Médicos	Outros func da saúde
Hospital Gov. Celso Ramos	-	-	-	62,44
Hospital Nereu Ramos	9,22	-	-	-
Instituto de Cardiologia	1,45	-	-	-
Maternidade Carmela Dutra	-	-	0,78	18,68
Maternidade Darcy Vargas	0,92	-	-	-
Maternidade Dona Catarina Kuss	2,25	R\$ 38.996,86	3,59	-
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	32,36	-	-	-
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	24,43	-	11,48	-
Instituto de Psiquiatria	62,88	R\$ 2.620,62	-	47,95
Hospital Hans Dieter Schmidt	32,35	-	-	23,39
Hospital Santa Teresa	19,39	R\$ 16.776,49	-	4,75
Hospital Infantil Joana de Gusmão	-	-	-	38,45
Hospital Regional de Araranguá	26,46	-	-	-
Hospital Florianópolis	0,91	-	7,07	145,28

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que os hospitais que obtiveram escores de eficiência igual a 1 não apresentam folgas, uma vez que já são relativamente os mais eficientes.

Os resultados obtidos pelas folgas de *input* em 2016 e 2017 mostram consistência entre os anos. Dos 25 campos que apresentaram folgas em 2017, 23 estão presentes em 2016, muitas vezes em valores muito próximos.

Optou-se então por efetuar um cálculo de média de folgas apresentados nos Quadros 07 e 08 para cada hospital. Posteriormente, comparou-se estes valores com os reais valores dos inputs de 2017 para os hospitais que apresentaram folgas e chegou-se ao Quadro 09, que compara os inputs de 2017 com seus valores potenciais e ideais descontando já as folgas médias dos últimos dois anos.

Quadro 09 – Comparação entre *inputs* reais e potenciais.

Médias	Leitos em 2017	Quantidade Ideal de Leitos	Gasto por Leito em 2017	Gasto por Leito Ideal	Nº de Médicos em 2017	Nº de Médicos Ideal	Outros func da saúde em 2017	Outros func da saúde Ideal
Hospital Gov. Celso Ramos	-	-	-	-	-	-	575,83	504
Hospital Nereu Ramos	106,67	97	-	-	-	-	-	-
Instituto de Cardiologia	130	128	-	-	-	-	-	-
Maternidade Carmela Dutra	-	-	-	-	94,33	93	245	230
Maternidade Darcy Vargas	119	117	-	-	-	-	-	-
Maternidade Dona Catarina Kuss	45	43	505.097	469.627	45,50	42	-	-
Hosp. e Maternidade Tereza Ramos	206	175	-	-	-	-	-	-
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	82	54	-	-	70,17	52	-	-
Instituto de Psiquiatria	160	100	322.288	319.667	-	-	170	122
Hospital Hans Dieter Schmidt	279	246	-	-	-	-	595,67	568
Hospital Santa Teresa	93	76	192.822	176.674	-	-	47,83	43
Hospital Infantil Joana de Gusmão	-	-	-	-	200	192	455,17	402
Hospital Regional de Araranguá	125	95	-	-	-	-	-	-
Hospital Florianópolis	69	68	-	-	78	73	323,33	181

Fonte: Elaboração própria.

Os cálculos apresentados no Quadro 09 constataam que há expressiva capacidade ociosa na quantidade de leitos para os hospitais Nereu Ramos, Hospital e Maternidade Tereza Ramos, Hospital Doutor Waldomiro Colautti, Instituto de Psiquiatria, Hospital Santa Teresa e Hospital Regional de Araranguá.

Nos casos do Hospital Nereu Ramos, do Instituto de Psiquiatria e do Hospital Santa Teresa, parte desta folga pode ser explicada pelos altos tempos médios de permanência, muito além do tempo recomendado pela Agência Nacional de Saúde, e que afetam a rotatividade dos leitos. O Hospital Nereu Ramos possui tempo médio de permanência acima dos 15 dias, enquanto no Instituto de Psiquiatria este tempo é de aproximadamente 35 dias, e de acima de 150 dias no Hospital Santa Teresa. De todos os hospitais analisados neste estudo, estes 3 hospitais apresentam valores de tempo médio de permanência muito acima do tempo médio dos outros hospitais.

O Quadro 09 também constata recursos mal utilizados na gestão da Maternidade Dona Catarina Kuss, no Hospital Santa Teresa, e em menor escala, no Instituto de Psiquiatria.

Quanto ao número de médicos, maiores excessos se encontram no Hospital Doutor Waldomiro Coulatti, Hospital Infantil Joana de Gusmão e Hospital Florianópolis. Alguns motivos podem estar causando estas folgas, e uma auditoria no controle de produção dos médicos nestes hospitais poderia ser uma opção para encontrar as causas da falta de produtividade ligada a este input.

Por fim, o Quadro 09 também indica grandes folgas em alguns hospitais quanto ao input do número de funcionários da saúde (excluindo os médicos). O Hospital Governador Celso Ramos poderia ter produzido o mesmo montante de output com 504 outros funcionários da saúde (contra os seus atuais 576). O mesmo pode ser dito na Maternidade Carmela Dutra, que, para ser considerada relativamente eficiente, poderia ter produzido o mesmo output com 230 outros funcionários da saúde (contra os seus atuais 245), no Instituto Psiquiatria, com 122 outros funcionários da saúde (contra os seus atuais 170), no Hospital Hans Dieter Schmidt, com 568 outros funcionários da saúde (contra os seus atuais 596), no Hospital Santa Teresa, com 43 outros funcionários da saúde (contra os seus atuais 48) e no Hospital Infantil Joana de Gusmão, com 402 outros funcionários da saúde (contra os seus

atuais 455). A folga deste input para o Hospital Florianópolis foi de aproximadamente 44% dos atuais 323 outros funcionários da saúde. De acordo com o modelo DEA, se levássemos em conta a gestão de todos outros hospitais, o mesmo poderia ter sido produzido no Hospital Florianópolis com 181 outros funcionários da saúde.

5.3 Estimação de novas metas para as OSS não eficientes

Na subseção 5.1 foi apresentado os escores de eficiência para todos hospitais estaduais, e observou-se que, em 2016 e 2017, os hospitais geridos por OSS, Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá, não atingiram eficiência relativa máxima, diferentemente dos outros hospitais OSS no mesmo período.

Visando contornar a limitação do DEA de não fornecer folgas de *output* quando se utiliza somente uma variável de produto, foi feito uma simulação de tentativa e erro para estimar quanto a mais de produção, mantendo os insumos e todos outros dados da base de dados constantes, levariam o Hospital Florianópolis e o Hospital Regional de Araranguá a eficiência relativa máxima nos anos de 2016 e primeira metade de 2017. Esta simulação foi feita baseando na realidade de que os contratos de gestão das OSS são feitos por estipulações de metas, e, em um contexto de escassez de recursos e maior demanda por serviços públicos de saúde, seria oportuno estipular metas mais ambiciosas para as OSS menos eficientes. Ressalva-se que, por se tratar de um modelo de eficiência relativa, o processo de simulação foi feito isoladamente para cada alteração de valor de output para os hospitais. Os resultados encontrados para 2016 e 2017 se encontram nos Quadro 10 e 11, respectivamente.

Quadro 10 – Simulação de folga na produção para Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá (2016).

	Eficiência relativa real em 2016	Eficiência relativa de 2016 com 5% a mais de produção	Eficiência relativa de 2016 com 7,5% a mais de produção
Hospital Florianópolis	0,932	0,978	1,00
Hospital Regional de Araranguá	0,981	1,00	---

Quadro 11 – Simulação de folga na produção para Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá (2017).

	Eficiência relativa real em 2017	Eficiência relativa de 2017 com 5% a mais de produção	Eficiência relativa de 2017 com 7,5% a mais de produção	Eficiência relativa de 2017 com 10% a mais de produção	Eficiência relativa de 2017 com 12,5% a mais de produção
Hospital Florianópolis	0,894	0,954	0,977	1,00	---
Hospital Regional de Araranguá	0,909	0,939	0,961	0,984	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Em 2016, o Hospital Florianópolis teria alcançado eficiência relativa máxima caso tivesse produzido mais 7,5% de *output*. Já o Hospital Regional de Araranguá teria alcançado a eficiência máxima com 5% a mais de *output*.

Já em 2017, o Hospital Florianópolis necessitaria de 10% a mais de *output*, e o Hospital Regional de Araranguá 12,5% a mais, para que ambos se tornassem relativamente eficientes.

Conclui-se que metas ideais de produção para o Hospital Florianópolis deveriam variar positivamente entre 7,5% a 10% (média de 8,75%) das metas atuais. Para o Hospital Regional de Araranguá, metas ideais poderiam variar de 5% a 12,5% (média de 8,75%) a mais do que as metas atuais.

5.4 Resultados de Benchmarking da Análise Envoltória de Dados (DEA)

Uma vantagem da Análise Envoltória de Dados é emitir informações quanto ao *benchmarking* de hospitais eficientes para hospitais ineficientes. Assim sendo, aplicou-se uma análise de *benchmarking* nos anos de 2016 e 2017. Contatou-se uma consistência nos resultados de *benchmarking*, sendo que das 56 possibilidades de cálculo em comum entre 2016 e 2017, 54 delas emitiram os mesmos resultados nos dois anos (o que equivale a 96,5% de semelhança de resultados entre 2016 e 2017).

O Quadro 12 enumera os hospitais estaduais públicos de 1 a 18, e relaciona os hospitais-referência (*peers*) para os anos de 2016 e 2017. O hospital dado como “Peer 1” tem um peso de referência superior ao hospital dado como “Peer 2”. Hospitais que atingiram escore de eficiência igual a 1 no período não possui *peers*.

Quadro 12 – Análise de hospitais de referência.

		2016		2017	
		<i>Peer 1</i>	<i>Peer 2</i>	<i>Peer 1</i>	<i>Peer 2</i>
1	Hospital Celso Ramos	5	15	15	16
2	Maternidade Carmela Dutra	15	16	15	16
3	Hospital Nereu Ramos	15	17	15	17
4	Hospital Infantil Joana de Gusmão	15	16	15	16
5	Hospital Regional Homero de Miranda Gomes	-	-	-	-
6	Instituto de Cardiologia	15	17	15	17
7	Instituto de Psiquiatria	15	-	15	-
8	Hospital Hans Dieter Schmidt	5	17	5	17

9	Maternidade Darcy Vargas	5	15	5	15
10	Hospital Santa Teresa	-	-	-	-
11	Hospital e Maternidade Tereza Ramos	5	15	5	15
12	Hospital Doutor Waldomiro Coulatti	15	-	15	16
13	Maternidade Dona Catarina Kuss	15	-	15	-
14	Hospital Florianópolis	15	16	15	16
15	CEPON	-	-	-	-
16	Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	-	-	-	-
17	Hospital Terezinha Gaio Basso	-	-	-	-
18	Hospital Regional de Araranguá	5	15	5	15

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 12 constata que existem 4 hospitais-referência dentro do estado de Santa Catarina. Extrai-se também as seguintes conclusões:

- CEPON é hospital-referência o maior número de vezes, aparecendo 24 vezes no quadro 12, sendo que destas, 17 vezes como *peer 1*;
- O Hospital Regional Homero de Miranda Gomes foi referência 9 vezes entre 2016 e 2017, sendo o segundo hospital com maior número de referências no quadro 12. Foi inclusive o *Peer 1* dos hospitais Celso Ramos, Hans Dieter Schmidt, Hospital e Maternidade Tereza Ramos e Hospital Regional de Araranguá (uma OSS);
- O Hospital Infantil Jeser Amarante Faria foi o terceiro hospital mais citado como referência, com 8 vezes sendo tipo como hospital-referência, inclusive como referência para o Hospital Infantil Joana de Gusmão em ambos 2016 e 2017;
- O último hospital-referência foi o Hospital Terezinha Gaio Basso, com 6 referências;
- O único hospital ineficiente que não resultou em nenhum *peer* foi o Hospital Santa Teresa. Isto provavelmente deve-se aos baixíssimos escores de eficiência apresentados no período, que pode ter impossibilitado o cálculo de *benchmarking* do DEA.

Pelos resultados de *benchmarking*, pode constatar que, embora as OSS apresentem resultados de eficiência média superiores aos outros hospitais, a gestão também é um fator muito forte para os resultados, sendo evidenciado pelo *benchmarking* apresentado do Hospital Regional Homero de Miranda Gomes.

5.5 Consistência do modelo

Neste ponto do trabalho, antes da apresentação dos resultados dos índices de Malmquist e de dados em painel, quando se utilizará os resultados dos modelos anuais de DEA para extrair suas devidas conclusões, resolveu-se ressaltar que testes de consistência foram efetuados para validar o modelo efetuado e a escolha das variáveis presentes nele.

Técnicas de *bootstrap* foram propostas por Simar e Wilson em 2011 para o cálculo dos escores de eficiência do DEA. Estas técnicas, embora ainda raramente utilizadas na literatura pertinente, foram estudadas e testadas no presente estudo. Constatou-se que os resultados utilizando a técnica *bootstrap* e o modelo DEA original não se diferiram, aderindo confiança ao modelo.

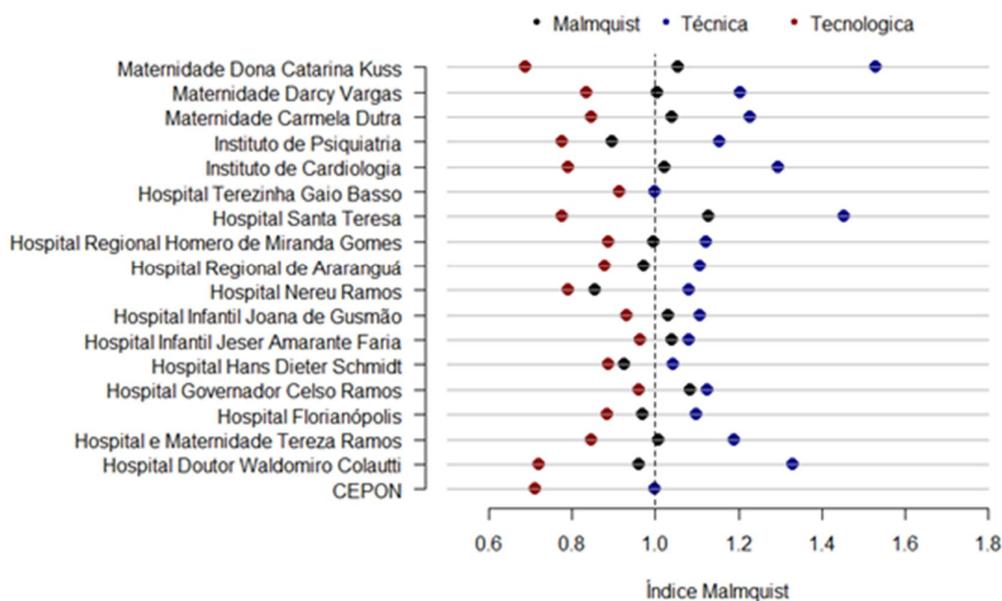
Também testou-se variações no cálculo das ponderações das produções hospitalares (atendimentos emergenciais, ambulatoriais, exames, cirurgias e internações) utilizadas no cálculo do output total. Mais uma vez, encontrou-se consistência dos resultados, uma vez que as conclusões e os rankings dos hospitais por escores de eficiência se mantiveram estáveis quando comparados ao modelo com a variável output original deste estudo.

5.6 Resultados do Índice de Malmquist

O índice de Malmquist-DEA permite analisar mudanças temporais de produtividade total dos fatores de produção em termos de alterações de eficiência técnica e em termos de mudanças tecnológicas, relativas às DMU's consideradas. Sua relevância é poder identificar as mudanças na produtividade ao longo do tempo foi devido as mudanças internas ou a mudanças externas que afetam todo o setor. O índice de Malmquist equivale a multiplicação das eficiências técnicas e da eficiência tecnológica.

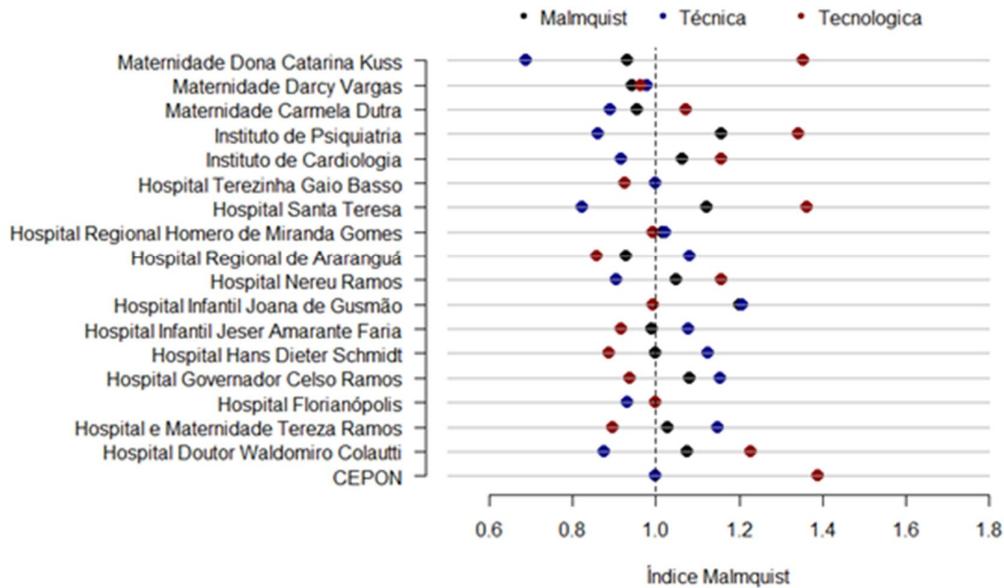
Ressalva-se que pode-se extrair um índice de Malmquist para cada par de anos. Foi efetuada a análise de Malmquist a partir de dados de 2014, uma vez que a partir deste ponto nossa amostra contém todos os 18 hospitais estaduais. Apresentam-se então 3 cálculos por hospital (2014-2015, 2015-2016 e 2016-2017). As figuras 28, 29 e 30 apresentam os índices Malmquist, e seus subíndices de eficiência técnica e eficiência tecnológica dos 18 hospitais estaduais para 2014-2015, 2015-2016 e 2016-2017, respectivamente. Os pontos em preto representam os índices Malmquist, os pontos em azul os índices de eficiência técnica, e os pontos em vermelho representam as eficiências tecnológicas.

Figura 28 – Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2014-2015.



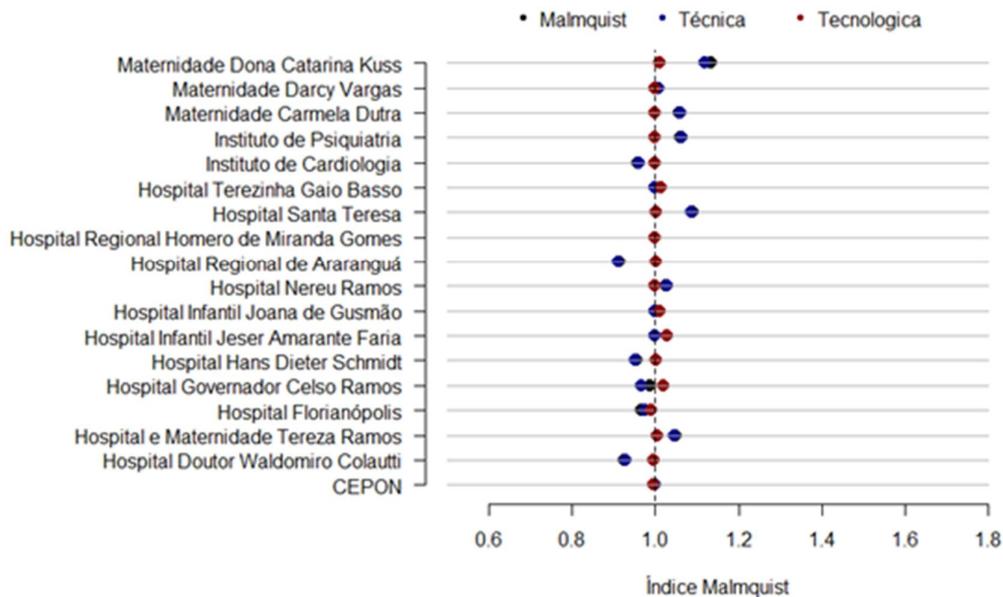
Fonte: Elaboração própria.

Figura 29 – Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2015-2016.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 30 - Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica 2016-2017.



Fonte: Elaboração própria.

Pela figura 26, nota-se que entre 2014 e 2015, grande parte das alterações na produtividade total de fatores deveu-se a melhoria na eficiência técnica, enquanto todas as variações tecnológicas foram inferiores a unidade. Já a figura 27 demonstra uma relativa aleatoriedade dos índices de eficiência, enquanto a figura 28 demonstra pouca variação dos índices entre 2016 e metade de 2017. O Quadro 13 calcula os valores médios dos 3 índices analisados para cada hospital durante todo o período entre 2014 e 2017.

Quadro 13 – Média dos Índices Malmquist, Eficiência Técnica e Tecnológica.

Hospital	Malmquist (Médias)	Ef. Técnica (Médias)	Ef. Tecnológica (Médias)
Hospital Regional de Araranguá	0.938	1.033	0.913
Hospital Terezinha Gaio Basso	0.951	1.000	0.951
Hospital Florianópolis	0.956	1.002	0.958
Hospital Hans Dieter Schmidt	0.960	1.041	0.925
Hospital Nereu Ramos	0.976	1.004	0.983
Maternidade Darcy Vargas	0.984	1.062	0.933
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	0.986	1.045	0.981
Hospital Regional Homero de Miranda Gomes	1.004	1.048	0.960
Instituto de Cardiologia	1.014	1.057	0.982
Maternidade Carmela Dutra	1.016	1.059	0.972
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	1.019	1.053	0.970
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	1.028	1.128	0.915
CEPON	1.032	1.000	1.032
Instituto de Psiquiatria	1.038	1.026	1.038
Maternidade Dona Catarina Kuss	1.039	1.112	1.017
Hospital Governador Celso Ramos	1.050	1.082	0.973
Hospital Infantil Joana de Gusmão	1.081	1.105	0.979
Hospital Santa Teresa	1.113	1.122	1.046
Média	1.011	1.054	0.974

Fonte: Elaboração própria.

Pelas informações contidas nas figuras 26, 27 e 28 e no quadro 13, conclui-se que:

- De acordo com o método de Malmquist, a produtividade total de fatores cresceu, em média, 1,1% por ano entre 2014 e 2017. Este ganho na produtividade dos hospitais deve-se a um aumento na eficiência técnica (interna) de 5,4%. Durante o período, a eficiência tecnológica apresentou uma redução de 2,6% (1-0,974), isto é, *houve um deslocamento da fronteira de eficiência para dentro*. Os hospitais vêm se tornando mais eficientes tecnicamente ao longo do tempo, mas a tecnologia empregada no setor não tem mostrado avanço, em termos estatísticos.
- O Hospital Santa Teresa foi o hospital que apresentou maior aumento de produtividade no período (11,3%), sendo que grande parte foi devido a melhoria na eficiência técnica. Em 2014, o Hospital Santa Teresa passou a servir como hospital de retaguarda para o Hospital Regional Homero de Miranda Gomes.
- O Hospital Nereu Ramos, outro hospital que apresentou baixos escores de eficiência no DEA, não apresentou o mesmo aumento de produtividade que o Hospital Santa Teresa. Seu índice Malmquist médio no período foi inferior a 1, equivalente a 0,976.
- Os 3 menores índices médios de Malmquist foram hospitais geridos por OSS (Hospital Regional de Araranguá, Hospital Teresinha Gaio Basso e Hospital Florianópolis), tendo todos valores inferiores a unidade.
- Não houve nenhum hospital que apresentou valores médios inferiores a 1 no índice de eficiência técnica, evidenciando que nenhum hospital obteve uma queda na eficiência técnica durante o período.
- CEPON, mesmo obtendo escores máximos de eficiência no DEA em todos os anos, ainda conseguiu melhorar sua produtividade total de fatores em 3,2% entre 2014 e 2017. Esta melhoria se deve a eficiência tecnológica, e não a eficiência interna, que se manteve constante em todo o período.
- Para 2017, a figura 28 evidencia que os índices de eficiência técnica, tecnológica e Malmquist passaram a apresentar pouca variação e a se convergirem, indicando que, na primeira metade de 2017, não houve nenhuma mudança significativa na produtividade dos hospitais estaduais em relação a 2016.
- Hospitais com baixos escores de eficiência tenderam a apresentar valores maiores nos índices de evolução de eficiência em comparação com os hospitais com altos

escores de eficiência. Conclui-se então que, no geral, está havendo uma convergência na gestão da eficiência dos hospitais. Mas como exceções, se destacam o Hospital Nereu Ramos e o CEPON.

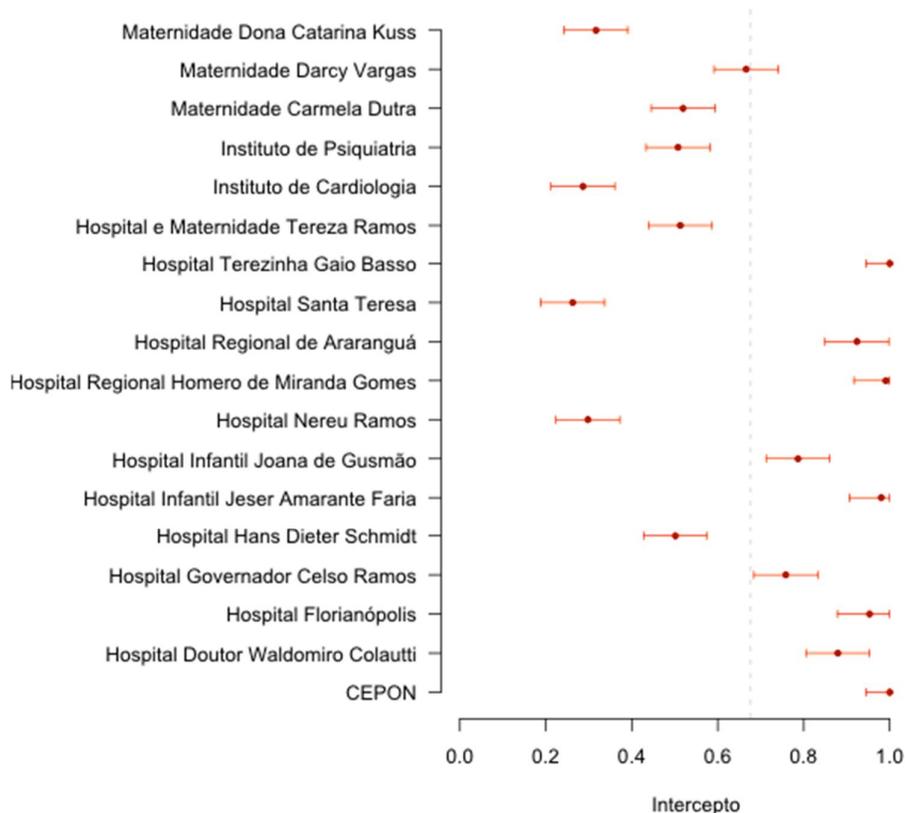
5.7 Resultado de Análise em Painel – Eficiência e Tempo

É comum encontrar na literatura de análise econométrica da eficiência a incorporação de técnicas paramétricas em estágios subseqüentes a análise não paramétrica, das quais incluem a Análise Envoltória de Dados e o Índice de Malmquist-DEA. A ferramenta estatística mais comum para este fim é a análise em painel tendo os escores do DEA como variável resposta.

No presente estudo, foi efetuado duas análises em painel. Para a primeira, presente nesta subseção, foi ajustado um modelo linear de efeito misto, com efeito aleatório no intercepto e na inclinação, de forma a obter o crescimento ou decrescimento da eficiência ao longo do tempo em cada hospital. O efeito aleatório na inclinação foi testado e confirmado utilizando o teste de razão de verossimilhança, evidenciando a importância de permitir a inclinação variar por hospital. Para este modelo, foi isolado e considerado como variável explicativa somente o tempo, como efeito fixo. Na próxima subseção será apresentado um modelo de painel considerando outras variáveis explicativas.

Truncou-se o período base em 2017 para efetuar a primeira análise. Em 2017, o escore médio de eficiência foi de 0,6767. A figura 29 apresenta intervalos de confiança dos escores de eficiência de 2017 para os 18 hospitais.

Figura 31 – Intervalos de Confiança para o Intercepto dos Hospitais

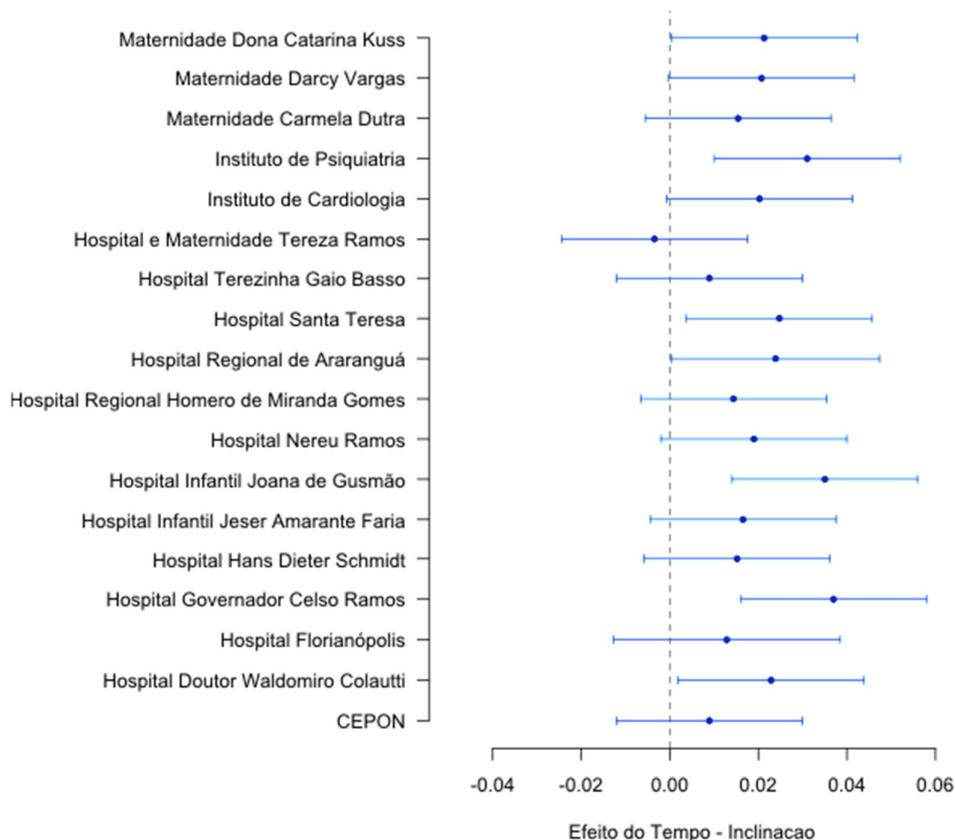


Fonte: Elaboração própria.

Pela técnica de dados em painel, pode-se afirmar quais hospitais estão estatisticamente acima da média em termos de eficiência de 2017, e quais estão abaixo da média. A figura 29 evidencia que, com exceção da Maternidade Darcy Vargas, todos hospitais são estatisticamente diferentes da média, a um nível de significância de 95%. CEPON e o Hospital Teresinha Gaio Basso são os hospitais positivamente mais distantes estatisticamente da média.

Ao avaliar o efeito fixo, houve um crescimento médio entre 2012 e 2017 de 1,9% nos escores de eficiência a cada ano (valor próximo ao encontrado no Índice Malmquist). O p-valor de 0,001 confirma a significância estatística da evolução na eficiência dos hospitais catarinenses. A figura 32 apresenta os crescimentos de eficiência entre 2012 e 2017 para cada hospital, com seus respectivos intervalos de confiança a um nível de significância de 95%.

Figura 32 - Intervalos de Confiança para a Inclinação dos Hospitais.



Fonte: Elaboração própria.

Fazendo uma análise individual dos hospitais, conclui-se que:

- O Instituto de Psiquiatria, o Hospital Santa Teresa, o Hospital Infantil Joana de Gusmão, o Hospital Governador Celso Ramos e o Hospital Doutor Waldomiro Colautti foram os únicos hospitais que apresentaram intervalos de confiança que não contem zero. Isto é, estes são os hospitais que apresentaram melhoria estatisticamente significantes na eficiência durante o período analisado.
- O Hospital e Maternidade Tereza Ramos foi o único hospital cujo valor central do intervalo de confiança se encontra abaixo de zero. Entretanto, não podemos afirmar com confiança estatística que houve queda na eficiência neste hospital, uma vez que o intervalo de confiança contém zero.

Para calcular uma medida de ajuste entre a variável tempo e os escores de eficiência do DEA, foi efetuado um cálculo de R^2 entre os valores preditos do modelo e os valores reais. Encontrou-se um R^2 equivalente a 2,04%, o que significa que somente 2,04% da variância nos dados de escores de eficiência são explicados pela variável tempo.

5.8 Resultado de Análise em Painel – Eficiência e Outras Variáveis

No segundo modelo de dados em painel proposto por este estudo, analisou-se a relação estatística entre os escores de eficiência dos hospitais (variável resposta) com as seguintes variáveis explicativas:

1. Proporção de médicos em toda a mão-de-obra de dado hospital
2. Médicos por leito
3. Folha de pagamento por leito
4. Pagamento de serviços terceirizados por leito
5. Gasto com material médico por leito
6. Gasto com medicamentos por leito
7. Gasto por leito com energia elétrica + água + telefone
8. Tempo médio de permanência
9. Variável categórica se o hospital é gerido por OSS ou pela administração direta

Efetuuou-se um modelo com efeitos mistos, assim como no primeiro modelo de dados em painel. A análise de variância (ANOVA) do modelo inicial se encontra no Quadro 14.

Quadro 14 – ANOVA modelo inicial.

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Valor t	p-valor
Intercepto	0,1555	0,106	1,467	0,147
OSS	0,5095	0,1144	4,454	0,000
Tempo Permanência	0,000	0,0006	-0,083	0,934
Proporção de Médicos	0,8799	0,4217	2,086	0,039

Médicos por leito	-0,0321	0,1284	-0,25	0,802
Folha por leito x 1000	0,0008	0,0002	3,216	0,0012
Terceirizado por leito x 1000	0,0003	0,0004	0,82	0,4147
Medicamento por leito x 1000	-0,0011	0,0008	-1,486	0,14
Material médico por leito x 1000	-0,00027	0,00087	-0,309	0,758
Outros gastos por leito x 1000	-0,0027	0,002	-1,355	0,178

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se pelo Quadro 14 que somente a proporção de médicos, a folha de pagamento por leito, e a variável categórica representativa do modelo organizacional foram estatisticamente significantes a um nível de significância de 5%. Todas outras variáveis precisam ser retiradas do modelo para termos os valores finais dos coeficientes destas variáveis explicativas significativas. O Quadro 15 apresenta a ANOVA do modelo final.

Quadro 15 – ANOVA modelo final.

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Valor t	p-valor
Intercepto	0,150	0,106	1,61	0,100
OSS	0,461	0,1144	4,77	0,000
Proporção de Médicos	0,896	0,3298	2,72	0,007
Folha por leito	0,0000005	0,00000009	4,61	0,000

Fonte: Elaboração própria.

As conclusões extraídas da ANOVA do modelo de painel final são:

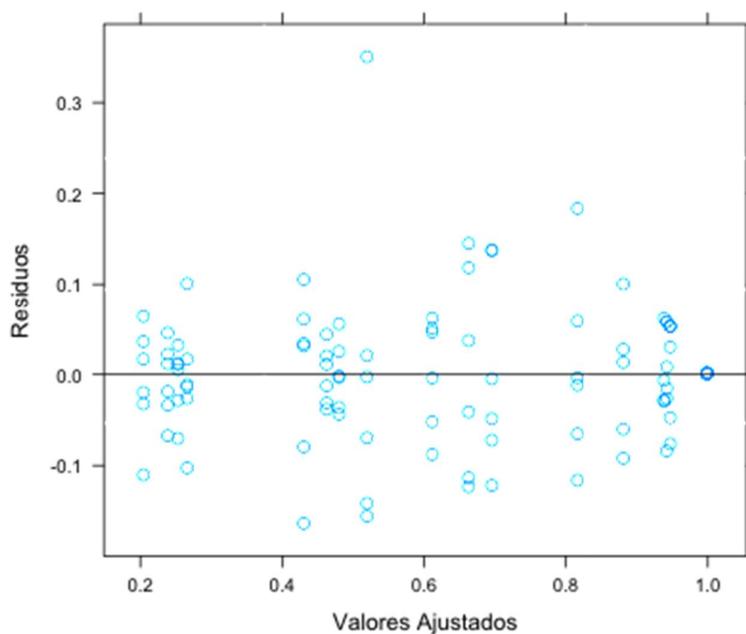
- Todas as variáveis são estatisticamente significantes.
- Os hospitais geridos por OSS são, em média, 46,1 pontos percentuais mais eficientes que os hospitais geridos pela administração direta.

- Um aumento de 1% na proporção de médicos na mão-de-obra total de um hospital aumenta, em média, 0,00896 no escore de eficiência.
- O coeficiente da variável “folha por leito” indica que a cada R\$ 10.000,00 a mais que se gasta na folha de pagamento por leito de um hospital, espera-se que, em média, a eficiência melhore 0,005.

Com base nos resultados obtidos por meio da análise em painel multivariada, verifica-se que a eficiência decorrente do modelo gestão de uma OSS é elevada e estatisticamente significativa. Sua eficiência é, em média, 46,1 pontos percentuais (ou 44,5 pontos percentuais se levarmos em consideração um modelo de painel univariado considerando somente a variável categórica OSS) superior à de hospitais de gestão própria.

A Figura 33 a seguir demonstra a análise de resíduo do modelo.

Figura 33 – Análise de resíduos do modelo final.

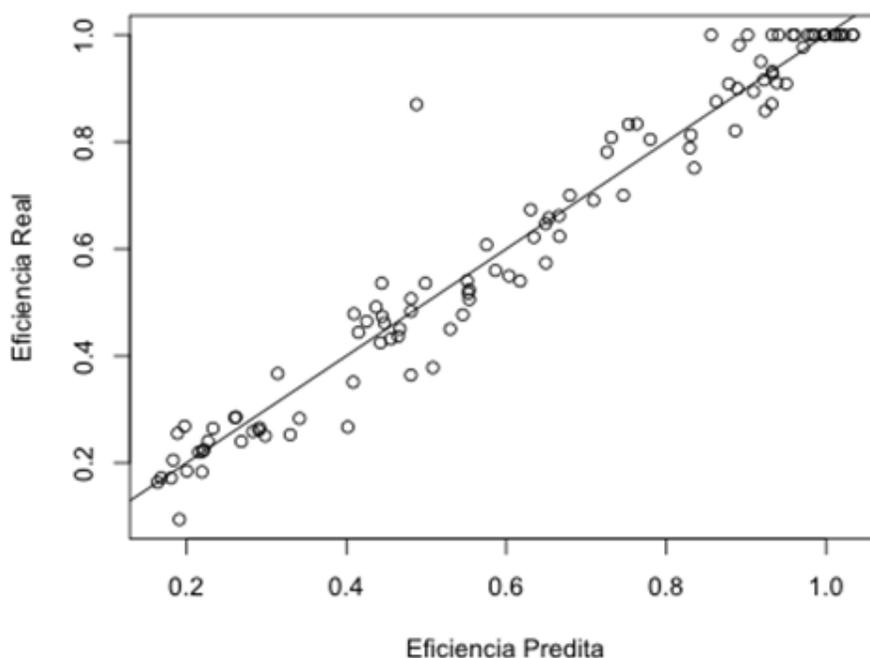


Fonte: Elaboração própria.

A figura acima indica consistência do modelo em painel entre os escores de eficiência e as variáveis mencionadas. Os pontos estão bem espalhados no gráfico e centrados em volta do zero. Portanto, pode-se confirmar os pressupostos de regressão de que os resíduos possuem média zero e variância constante, isto é, são homocedásticos. Por consequência, o modelo está bem ajustado.

Para obtermos uma medida de ajuste do modelo, a Figura 34 representa a relação entre os valores reais de eficiência dos hospitais com seus valores de eficiência preditos pelo modelo de regressão em painel.

Figura 34 – Valores reais x valores preditos.



Fonte: Elaboração própria.

Evidencia-se a posse de um modelo com forte ajuste. O cálculo do coeficiente de determinação R^2 indicou um valor equivalente a 0,954, o que indica que 95,4% da variância dos dados de escore de eficiência são explicados pela modelo gerencial do hospital, sua proporção de médicos na mão-de-obra, e seu gasto com folha de pagamento por leito.

Aponta-se que, testando um modelo em painel simples, isto é, modelo com somente uma variável explicativa, a variável OSS apresenta alto poder de explicação da variância dos escores de eficiência. Enquanto o R^2 de um modelo simples com “folha por leito” equivale a 4,16%, o modelo com somente a variável categórica “OSS” retorna um R^2 de 93,41%, isto é, 93,41% da variância dos escores de eficiência se devem ao modelo organizacional de gestão do hospital.

5.9 Estimação do Custo de Oportunidade dos Hospitais Próprios

Como exercício para demonstrar a relevância dos resultados apresentados neste estudo, verifica-se o possível ganho caso os hospitais públicos geridos diretamente pelo Estado tivessem a mesma eficiência na produção de serviços hospitalares que os de gestão realizada por OSS em 2016. Para tal, foi inserido no banco de dados um hospital próprio fictício e “ideal”, com dados nas variáveis representando somas de valores de todos hospitais próprios, para que, junto com as OSS, fosse rodado uma nova Análise Envoltória de Dados até o ponto em que os escores de eficiência de igualassem.

Assim sendo, chegou-se à conclusão que, atualmente, num cenário em que a eficiência dos hospitais próprios é a mesma dos hospitais geridos por OSS, a população de Santa Catarina teria um aumento da oferta de produção hospitalar em 171.161 unidades de *output* considerados no modelo DEA, por ano. **Este número corresponde ao dobro da produção hospitalar de 2016 do Hospital Regional Homero de Miranda Gomes.** Portanto, considerar um cenário de ausência de ineficiência relativa por parte dos hospitais de gestão própria, é equivalente a afirmar que a sociedade catarinense tem à disposição dois Hospitais Regional Homero de Miranda Gomes a mais. Igualmente, pode-se afirmar que o custo da ineficiência relativa dos hospitais públicos é de aproximadamente R\$ 671 milhões de reais anuais em serviços, considerando os gastos e as produções de 2016. Cabe ponderar que as OSS também possuem uma ineficiência, de modo que este resultado possivelmente não cessa a ociosidade de alguns insumos utilizados na produção hospitalar.

5.10 Nota sobre Gestores Hospitalares

O Tribunal de Contas de Santa Catarina obteve informações quanto as datas em que houveram troca de diretores nos hospitais estaduais entre 2012 e 2017. Com essas informações, tentou-se fazer um cruzamento com as variações anuais nos escores de eficiência para extrair conclusões quanto ao sucesso ou fracasso da troca de gestão, em termos de eficiência. Desconsiderou-se qualquer troca de gestão em 2017 por não ser tempo suficiente para extrair qualquer análise quanto a nova gestão. O Quadro 16 expõe as variações anuais percentuais nos escores de eficiência de 2013 a 2016. Em laranja estão as trocas de gestão.

Quadro 16 – Variações no escores de eficiência e troca de gestão

	Variação 2013-2012	Variação 2014-2013	Variação 2015-2014	Variação 2016-2015
Hospital Gov. Celso Ramos	2.04%	13.09%	12.54%	15.43%
Hospital Nereu Ramos	22.95%	17.33%	7.95%	-9.47%
Hospital Regional Homero Gomes	-10.00%	-3.22%	12.17%	2.35%
Instituto de Cardiologia	19.88%	7.32%	29.09%	-8.10%
Maternidade Carmela Dutra	-7.11%	-1.80%	22.94%	-11.01%
Maternidade Darcy Vargas	-13.82%	6.87%	20.18%	-2.23%
Maternidade Dona Catarina Kuss	55.49%	-5.88%	52.92%	-31.06%
Hospital Maternidade Tereza Ramos	-58.16%	3.85%	19.05%	14.89%
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	15.00%	-6.71%	33.15%	-12.50%
Instituto de Psiquiatria	31.46%	32.19%	15.52%	-13.81%
Hospital Hans Dieter Schmidt	-10.34%	1.41%	4.41%	12.67%
Hospital Santa Teresa	82.98%	7.56%	44.86%	-17.54%
Hospital Infantil Joana de Gusmão	12.72%	-3.71%	10.91%	20.69%
CEPON	-	-	-	-
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	-3.58%	-6.33%	8.04%	7.87%

Hospital Terezinha Gaio Basso	-	-	-	-
Hospital Regional de Araranguá	-	4.06%	10.72%	7.92%
Hospital Florianópolis	-		9.89%	-6.80%

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que as trocas de gestão durante o período analisado foram relativamente bem-sucedidas, em termos de gestão de eficiência:

- Na Maternidade Dona Catarina Kuss trocou-se a gestão em abril de 2015. O ano de 2015 apresentou melhora de 52,92% no escore de eficiência, e embora tenha havido uma queda de 31,06% em 2016, o escore voltou a crescer 11,86% em 2017.
- A troca de gestão mais bem-sucedida ocorreu no Hospital e Maternidade Tereza Ramos. Em fevereiro de 2014, o novo diretor, com graduação em saúde pública, elevou interruptamente os escores de eficiência até os dias atuais, sendo que em 2015 o aumento foi de 19,05%.
- A troca de gestão em abril de 2015 no Hospital Doutor Waldomiro Coulatti para um gestor com graduação em administração, levou o hospital a um escore máximo de eficiência naquele ano (1,00), crescendo seu escore em 33,15% em relação a 2014. Entretanto, após 2016 houve um relaxamento na gestão da eficiência e seu escore apresentou redução.
- Em fevereiro de 2015 houve troca de gestão no Hospital Hans Dieter Schmidt. Naquele ano, houve uma melhora de 4,41% no escore de eficiência, e em 2016 houve outros 12,67% de aumento.

6 RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR HOSPITALAR

Conforme a bibliografia apresentada e os resultados apresentados, o presente trabalho aponta que podem haver diversas ações que possibilitem melhorias no desempenho dos hospitais públicos estaduais de Santa Catarina.

Segundo La Forgia e Couttolenc (2009), é recomendado que se desenvolva uma estratégia, um marco regulatório e um plano de implementação para converter os estabelecimentos da administração direta e indireta em arranjos organizacionais alternativos que propiciem autonomia decisória e gerenciamento flexível dos recursos humanos, como as OSS. Em Santa Catarina, são 5 hospitais geridos por OSS e pretende-se estender este modelo organizacional para outros hospitais. Constatou-se que as OSS, em Santa Catarina, são, em média, 46% mais eficientes que os hospitais geridos pela administração direta. Os autores também recomendam uma política de investimentos que promova a adoção de arranjos organizacionais autônomos em todo hospital público novo.

Constata-se a necessidade de um estudo sobre formas de remuneração por desempenho que levem em conta o potencial de produção dos hospitais, ao contrário de metas por médias históricas de produção. Um estudo econométrico específico sobre as metas, juntamente com auditorias minuciosas nos hospitais poderiam fazer parte da estipulação de novas metas que contemplem insumos em capacidades ociosas. São necessários fortes incentivos à melhoria da qualidade e da eficiência.

A respeito dos resultados estatísticos, recomenda-se:

- Devido à média de leitos habilitados nos hospitais geridos por OSS serem inferiores à média dos outros hospitais e sua relativa superioridade na eficiência; devido a análise de *slack* nos insumos terem demonstrado folga nos leitos em muitos hospitais públicos da administração direta. Recomenda-se uma análise por parte do governo estadual de melhores alocações dos leitos habilitados entre os hospitais;
- Devido a constatação pelos índices Malmquist, índices de eficiência técnica e eficiência tecnológica de que há evidências que o ganho na produtividade dos hospitais durante 2014 e 2017 foram muito mais explicados pela variação da

eficiência técnica do que tecnológica. Recomenda-se melhor direcionamento do investimento em tecnologia na saúde do estado, de forma que torna a prestação de serviços mais tempo-eficiente.

- Hospital Doutor Waldomiro Colautti:
 - Por este hospital ter aumentado significativamente seu escore de eficiência em 2015 chegando ao escore máximo, e depois ter recuado 18,7% nos anos subsequentes, recomenda-se uma análise interna comparativa de 2015 com 2016 e 2017 para analisar mudanças na organização que podem ter causado a queda no escore deste hospital.

- Maternidade Dona Catarina Kuss:
 - Devido ao fato de ser a maternidade com menor escore de eficiência em todos os anos analisados, recomenda-se uma análise de comparação de gestão entre as maternidades para apontar causas internas que podem estar causando esta inferioridade na gestão de eficiência da Maternidade Dona Catarina Kuss.

- Hospital Florianópolis e Hospital Regional de Araranguá:
 - Em virtude destas unidades hospitalares serem as únicas geridas por OSS a não atingirem escores máximos de eficiência, considerando o cálculo de simulação de folgas na produção para estes hospitais e devido as OSS já serem geridas por metas específicas, recomenda-se revisão das metas de produção para um valor, aproximadamente, 8% maior, mantendo-se constantes os insumos.

- CEPON:
 - Em razão deste hospital ter obtido o melhor resultado na análise de *benchmarking* do DEA, recomenda-se o reconhecimento como hospital-referência estadual na gestão da eficiência do gasto público na saúde.

Embora os hospitais geridos por OSS tenham se mostrado superiores no que tange à eficiência do gasto público, observou-se que aspectos gerenciais também importam muito na qualidade do gasto, como foi evidenciado por alguns hospitais da administração direta com altos escores de eficiência. O que é mais relevante é uma forte, contínua e autêntica fiscalização dos hospitais com clara definição de funções e responsabilidades, e de modo que as ações necessárias para cumprir obrigações sejam claramente compreendidas. A confiabilidade e auditoria dos dados emitidos pelos hospitais, e um claro alinhamento das expectativas de desempenho, tornam mais fácil de identificar e corrigir deficiências.

A fiscalização das unidades hospitalares deve ser de iniciativa de diferentes instituições públicas. Além do controle externo exercido pelo TCE/SC, Ministério Público e secretarias estaduais tem o poder/dever de verificar a utilização regular dos recursos públicos e a qualidade do serviço prestado aos cidadãos. Cabe destacar a iniciativa das instituições citadas acima em alterar a corrente situação dos serviços de saúde do Estado. O MP/SC tem atuado na área da saúde e a Secretaria Estadual da Fazenda está realizando auditoria nos hospitais estaduais de modo a verificar a eficiência, eficácia e efetividade das unidades hospitalares nos diferentes modelos de gestão. Até o encerramento deste estudo a referida auditoria não havia sido concluída.

Ainda que o foco deste trabalho seja a eficiência dos gastos públicos nos hospitais estaduais, necessita-se também reforçar a realidade que a saúde pública enfrenta. Há um problema dual na forma como é gasto o dinheiro, bem como na falta de recursos para um setor em crescente demanda. Estudos já iniciados pelo TCE/SC analisarão como as receitas e as despesas, junto com fatores externos que influenciam a demanda por saúde pública, causaram a atual crise financeira em que se passa o setor no estado de Santa Catarina.

Sobre a possibilidade de transferir a gestão dos atuais hospitais de administração estadual para as OSS, sabe-se que a implementação de reformas organizacionais no setor público é uma tarefa altamente complexa. As OSS de São Paulo, por exemplo, foram introduzidas apenas em unidades novas devido à resistência dos hospitais já estabelecidos em mudar o seu modelo de gestão. Em uma análise da experiência europeia, Maarse et al. (2005) fazem um resumo sobre o processo de reforma dos hospitais:

Em muitos países, vê-se forte resistência à realização de reformas em larga escala. O padrão comum parece ser os governos procederem em passos gradativos. Hospitais com estruturas orçamentárias foram convertidos em hospitais autônomos (ex. controle sobre os recursos materiais), que por sua vez têm sido transformados em modelos totalmente (controle sobre todos os insumos, inclusive dos recursos humanos). Muitos governos, parece, continuam convencidos de que os hospitais devem preservar sua condição de instituições públicas e que a privatização irá minar os objetivos públicos de controle de custo, equidade e acessibilidade¹⁷.

Portanto, seguindo o exemplo europeu, infere-se que as recomendações apresentadas neste capítulo podem ser exequíveis caso sejam implementadas gradativamente, com a participação da sociedade nas discussões e nas necessárias tomadas de decisão.

¹⁷ Citação retirada de La Forgia e Couttolenc (2009, p. 213-214).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, ampliação dos serviços à sociedade é sinônimo de aumento das despesas públicas. O anúncio de novos serviços por governantes é seguido por incrementos nas despesas e, na maioria das vezes, ausente de uma análise criteriosa sobre o retorno à população que será obtido. Este contexto tem sido alterado devido a recorrente frustração de receitas após a crise econômica brasileira, de modo que a qualidade das despesas, ou seja, aquelas com retornos mais eficientes, tem sido valorizada.

No Estado de Santa Catarina o cenário é igualmente desafiador. A deterioração da situação fiscal dificulta incrementos no orçamento da saúde, enquanto que a demanda por estes serviços – decorrência natural do envelhecimento populacional - é crescente. O presente estudo tem o intuito de contribuir para o debate e apresentar sugestões que aumentem a eficiência das despesas na saúde pública, agregando valor para cada Real aplicado no setor.

Neste ponto cabe destacar que o desequilíbrio fiscal aumenta o risco de o Estado não cumprir com as obrigações pactuadas nestes instrumentos, sendo que elas devem ser efetuadas por ambas as partes. Para que se obtenha ganhos de eficiência, caberá ao ente contratante o regular repasse de recursos e a efetiva estrutura de acompanhamento para que os hospitais alcancem os objetivos pretendidos.

Como as obrigações financeiras hospitalares são constantes, qualquer retenção em um único mês de referência realizado na transferência de recursos por parte do Estado desequilibra a relação contratual, bem como os resultados a serem atingidos com a parceria firmada, uma vez que qualquer prejuízo à liberação das transferências influencia decisivamente, por exemplo, na contratação de pessoal, capacitação profissional e economia de escala junto aos fornecedores, pagamento de encargos financeiros ocasionando, desse modo, a perda de eficiência dos serviços prestados.

Muitos são os benefícios da existência de transparência e de indicadores para avaliar a gestão pública presentes nos modelos hospitalares geridos por OSS. Os Contratos de Gestão, quando elaborados corretamente, seguem nesta direção. A sociedade possui maior

controle social sobre a execução, o que diminui os riscos do sistema, ampliando a oferta de serviços públicos ao cidadão.

Evidentemente que o modelo de OSS não é isento de falhas. Os problemas de agência, embora menores que em hospitais de administração direta, continuam presentes. Os Contratos de Gestão precisam ser executados com constante fiscalização tanto pelo Poder Público quanto pela sociedade, que deve participar de perto de todas as etapas. Quanto à fiscalização pública, as secretarias estaduais responsáveis pela supervisão dos contratos necessitam de estrutura adequada para verificar a execução dos contratos, medir as produções e estabelecer metas realistas que avaliam o potencial de produção de cada hospital. Sabe-se que isso ainda não ocorre de forma satisfatória.

Temos, portanto, o desafio de aperfeiçoar regras e a governança da gestão pública estadual em hospitais, reduzindo a possibilidade de ações discricionárias que não ampliam o serviço de saúde ao cidadão e a concessão de atos que beneficiam apenas a alguns grupos de interesse, que nem sempre vão ao encontro do bem comum. O trabalho demonstrou que modelo de OSS é o que mais se aproxima de maximizar a entrega de serviços hospitalares ao cidadão, utilizando menor quantidade de insumos.

Para extrair afirmações sobre os modelos de gestão e os hospitais públicos estaduais, este estudo apresentou análises estatísticas que fossem capazes de gerar conclusões acerca dos pontos levantados no início do estudo. São eles:

- É unânime a tendência crescente dos gastos nos hospitais serem superiores ao aumento na produção, independente do modelo de gestão.
- A produção média agregada dos hospitais geridos por OSS é cerca de 40% maior que a dos hospitais geridos pela administração direta.
- Os escores de eficiência foram superiores nas OSS em relação aos outros hospitais, sendo que 60% das OSS atingiram escore máximo em 2017. Somente um hospital da administração direta atingiu o mesmo índice em 2017.
- Foi encontrado evidências que atribuem a evolução na eficiência dos hospitais à melhoria na eficiência técnica, enquanto houve redução na variação da eficiência tecnológica. Isto é, os hospitais vêm se divergindo quanto a eficiência técnica, mas a fronteira de possibilidades de produção apresentou recuo entre 2014 e 2017.

- Evidenciado pela análise de folgas, constatou-se que há ociosidade na utilização dos leitos habilitados hospitalares, em especial nos hospitais Nereu Ramos, Maternidade Tereza Ramos, Doutor Waldomiro Colautti, Instituto de Psiquiatria, Santa Teresa e Regional de Araranguá. Também se observou falta de produtividade relativa a outros funcionários da saúde em 7 hospitais.
- Constatou-se por simulação, que os hospitais Florianópolis e Regional de Araranguá, para serem tão eficientes quanto às outras OSS, precisam aumentar sua produção em aproximadamente 8,75%. Para tanto, seria oportuno rever as metas estabelecidas nos Contratos de Gestão destas unidades.
- CEPON, Hospital Regional Homero de Miranda Gomes, Hospital Infantil Jeser Amarante Faria e Terezinha Gaio Basso foram citados como hospitais-referência de Santa Catarina, tendo especial destaque ao CEPON.
- Pela análise de dados em painel, utilizando escores de eficiência como variável resposta, constatou-se um aumento médio de 1,9% na produtividade total de fatores entre 2012 e 2017, sendo que somente o Hospital e Maternidade Tereza Ramos apresentou valor médio de evolução de produtividade inferior a zero.
- Análise de dados em painel também concluiu que as OSS são, em média, 46,1% mais eficientes que os hospitais geridos pela administração direta.
 - Se este cálculo fosse aplicado a todos hospitais próprios, conclui-se que o estado de Santa Catarina contaria com um aumento na oferta de serviços hospitalares equivalente a 2 unidades do porte do Hospital Homero de Miranda Gomes.

O Tribunal de Contas de Santa Catarina, por ser responsável pelo controle externo, possui papel importante na supervisão do modelo de gestão. Cabe a instituição definir um marco legal para o acompanhamento e fiscalização dos contratos de gestão no âmbito do Estado, em similaridade ao que foi realizado em esfera federal pelo Tribunal de Contas da União¹⁸, focalizando na dimensão da eficiência e dos resultados, para que nesta relação de subsidiariedade, as regras estejam mais claras tanto para o parceiro estatal quanto para o parceiro privado sem fins lucrativos, de modo que a população, beneficiária direta do serviço,

¹⁸ O Acórdão 2057/2016 do TCU trata sobre a possibilidade de celebração, por entes públicos, de contratos de gestão com organizações sociais e dá outras providências. Para saber mais acesse: <https://goo.gl/7rr2bK>.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ATIVIDADES ESPECIAIS

possa ter a percepção da expansão e melhoria da qualidade dos serviços prestados através das Organizações Sociais.

8 REFERÊNCIAS

Arrow. K. ***The Economics of Agency***. Principals and Agents: the structure of business. - Boston, Mass.: Harvard Business School Press, ISBN 0875841643. - 1985, p. 37-51.

BALTAGI, B. H. ***Econometric Analysis of Painel Data***. New York: John Wiley and Sons, 1995.

BANCO MUNDIAL. Brazil: ***Enhancing Performance in Brazil's Health Sector: Lesson form innovations in the State of São Paulo and the City of Curitiba***. Brazil Country Management Unit Poverty Reduction and Economic Management Unit Latin America and the Caribbean Region. Março, 2006. Disponível em: <https://goo.gl/ddNKfQ>. Acesso em: 16 ago. 2017.

BARATA, Luiz Roberto; MENDES, José. ***Organizações Sociais de Saúde: a experiência exitosa de gestão pública de saúde do Estado de São Paulo***. 2007. Disponível em: <https://goo.gl/mXeCh1>. Acesso em: 21 ago. 2017.

BARBOSA, Pedro R.; Carvalho, Antônio I. ***Organização e funcionamento do SUS*** – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2012. Disponível em: <https://goo.gl/yL3wP8>. Acesso em: 15 ago. 2017.

BEVAN, Gwyn; HOOD, Christopher ***What's measured is what matters: targets and gaming in the English public health care system***. Public Administration, Vol. 84 (3). pag. 517-538. Blackwell Publishing Ltd., 2006. Disponível em: <https://goo.gl/UfscDq>. Acesso em: 21 ago. 2017.

BOGETOFT, P.; OTTO, L. ***Benchmarking with DEA, SFA, and R***. New York: Springer, 2011. V. 157 p. 367

BRASIL. ***Constituição da República Federativa do Brasil***: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 06 out. 2017.

BRASIL. ***Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990***. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços

correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 set. 1990 p. 18055. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm. Acesso em: 09 out. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998**. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais, a criação do Programa Nacional de Publicização, a extinção dos órgãos e entidades que menciona e a absorção de suas atividades por organizações sociais, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9637.htm. Acesso em: 08 jun. 2017.

BRASIL. Média de Permanência Geral. Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS. Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <https://goo.gl/47KSfa>. Acesso em: 11 out. 2017.

BRESSER PEREIRA, Luiz Carlos; SPINK, Peter. **Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial**. Rio de Janeiro. Ed. FGV, 1998.

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. *The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity*. *Econometrica*, v. 50, n. 6, p. 1393– 1414, 1982.

CESCONETTO, A.; LAPA, J. S.; CALVO, M. C. M. **Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil**. *Caderno de Saúde Pública*, v. 24, n. 10, p. 2.407-2.417, 2008.

COELHO, Ricardo. **O público e o privado na gestão pública**. 2ªed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; 2012.

COELLI, Timothy; PRASADA, Rao D.; O'DONNELL, Christopher; BATTESE, George. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2 ed. New York: Springer, 2005.

COOPER, W., SEIFORD, L., TONE, K.. *Data Envelopment Analysis – a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. Boston, MA. Kluwer Academic Publishers, 2002.

COSTA, C., NET, G., SAMPAIO, L., **Eficiência dos Estados Brasileiros no Sistema Público de Transplante Renal**: uma análise usando método DEA e índice de Malmquist. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

CHU, C.; CHIANG, T.; CHANG, R. *Hospital competition and inpatient services efficiency in Taiwan: a longitudinal study*. Health Econ., v. 20, p. 1268–1280, 2011.

DUARTE, Patricia; LAMOUNIER, Wagner; TAKAMATSU, Renata. **Modelos Econométricos para Dados em Painel: Aspectos Teóricos e Exemplos de Aplicação à Pesquisa em Contabilidade e Finanças**. In: Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade, 4., 2007, São Paulo. Anais... São Paulo: FEA-USP, 2007. Disponível em: <https://goo.gl/1SjiUW>. Acesso em: 11 out. 2017.

EMROUZNEJAD, Ali; YANG, Guo-liang. *A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016*. Em: Socio-economic planning science, Vol. In press, 26.01.2017. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038012117300174>. Acesso em: 10 out. 2017.

FARIA JÚNIOR, J. **Eficiência no Setor Bancário Brasileiro: A Experiência Recente das Fusões e Aquisições**. Universidade Estadual de Rio de Janeiro - UERJ, 2006.

FÄRE, R.; GROSSKOPF, S.; LOVELL, C. A. K. *Production Frontiers*. 1o Ed. New York: Cambridge University Press, 2004.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, p.389, 2009.

GIOVANELLA, L., ESCOREL, S., LOBATO, L., NORONHA, J., CARVALHO, A. **Políticas e Sistema de Saúde no Brasil**. Editora, organizadores. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Centro Brasileiro de Estudos de Saúde; 2012.

GONÇALVES, A. C., NORONHA, C. P., LINS, M. P. E., ALMEIDA, R. M.V.R. **Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras**. Rev. Saúde Pública, v. 41, n. 3, p. 427-35, 2007. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/nahead/5327.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

GRIGOLI, F.; KAPSOLI, J. *Waste not, want not: the efficiency of health expenditure in emerging and developing economies*. IMF Working Paper. Washington DC: Fundo

Monetário Internacional, 2013. Disponível em:
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp13187.pdf>. Acesso em 29 set. 2017.

GUJARATI, D.; PORTER, D. **Econometria Básica**. Quinta edição. São Paulo: McGraw Hill, 2008.

HARDING, April; PREKER, Alexander. **A Conceptual Framework for the Organizational Reforms of Hospitals**. Em *Innovations in Health Service Delivery: The Corporatization of Public Hospitals*, ed. Alexander Preker and April Harding, 23–78. Washington, DC: Banco Mundial, 2003.

HSIAO, C. **Analysis of panel data**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE SUPLEMENTAR. **Variação de Custos Médico-Hospitalares**. Sumário Executivo. Edição: setembro 2017. Disponível em:
https://www.iess.org.br/cms/rep/VCMH_set17.pdf. Acesso em: 10 out. 2017.

JAKAB, M.; PREKER A. S., HARDING A.; HAWKINS L. **The Introduction of Market Forces in the Public Hospital Sector**. HNP Discussion Paper, Washington, DC: Banco Mundial, 2002.

KIRIGIA, J. M., EMROUZNEJAD, A., SAMBO, L. G., MUNGUTI, N., LIAMBILA, W. **Using data envelopment analysis to measure the technical efficiency of public health centers in Kenya**. Journal of Medical Systems, 2004.

KIRIGIA J, EMROUZNEJAD A, CASSOMA B, ZERE Asbu E, BARRY S **A performance assessment method for hospitals: the case of municipal hospitals in Angola**. J Med Syst 32:509–519. 2008.

La FORGIA; Gerard M.; COUTTOLENC, Bernard. **Hospital Performance in Brazil: The Search for Excellence**. Washington, DC : Banco Mundial, 2008. Disponível em:
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6516>. Acesso em: 21 ago. 2017.

LANGABEER, J. R.; OZCAN, Y. A. **The economics of cancer care: Longitudinal changes in provider efficiency**. Health Care Management Science, 12(2): 192–200. 2009

LISBOA, Marcos; SCHEINKMAN, José A. **As Dores do Crescimento**. Em Retomada do Crescimento: diagnóstico e propostas. Organização Fabio Giambiagi e Mansueto de Almeida Júnior (pág. 15-26), - 1ª ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

LOBO, A. S. C.; OZCAN, Y. A.; SILVA, A. C. M.; LINS, M. P. E.; FISMAN, R. **Financing reform and productivity change in Brazilian teaching hospitals. Malmquist approach**. CEJOR, v. 18, p. 141–152, 2009.

MAARSE, H.; RATHWELL T.; EVETOVITS T.; PREKER A.; JAKUBOWSKI E. **Responding to Purchasing: Provide Perspectives**. Em *Purchasing to Improve Health Systems Performance*, ed. Josep Figueras, Ray Robinson, and Elke Jabubowski, 265–87. Berkshire, UK: Open University Press, 2005.

MALMQUIST, S. **Index numbers and indifference surfaces**. Trabajos de Estadística, v. 4, p. 209–242, 1953

MARINHO, E., BARRETO, F., LIMA, F. **Produtividade, variação tecnológica e variação de eficiência técnica das regiões e estados brasileiros**. Em: Encontro Nacional de Economia, 29, 2001, Belo Horizonte. Anais... Rio de Janeiro: ANPEC, 2001.

MELLO, J., MEZA, L., GOMES, E., NETO, L. **Curso de Análise Envoltória de Dados**. XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2005. Disponível em: http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf. Acesso em: 10 out. 2017.

NAVARRO-ESPIGARES, J., TORRES, L. **Efficiency and quality in health services: a crucial link**. The Service Industries Journal, v. 31. 2011.

OLIVEIRA, T. **Avaliação da Eficiência Produtiva de Fazendas Canavieculoras Utilizando Índices de Malmquist**. Tese de Doutorado - UFSC, 2014.

REBELO, J.. **Medição da evolução da produtividade dos factores: o índice de Malmquist**. In: Gestão e desenvolvimento, v. 9, p 43-79, 2000.

SANT´ANNA, A., OLIVEIRA, C., LINS, M. **Análise da Produtividade do Setor Odontológico do Sistema de Saúde da Marinha Utilizando o Índice de Malmquist**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2002.

PRATT, John; ZECKHAUSER Richard. *Principals and Agents: The Structure of Business*. pag. 1-35. Boston, MA. Harvard Business School Press, 1985.

SANTA CATARINA. **Relatório Anual de Avaliação do Programa Estadual de Incentivo às Organizações Sociais**: Exercício de 2015. Secretaria de Estado do Planejamento. Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://goo.gl/kPGFyR>. Acesso em: 21 ago. 2017.

_____. **Lei nº 9.120, de 18 de junho de 1993**. Cria o Conselho Estadual de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina. n. 14.712. Florianópolis, 21 de junho de 1993.

_____. **Lei nº 12.929, de 04 de fevereiro de 2004 e alterações posteriores**. Institui o Programa Estadual de Incentivo às Organizações Sociais e estabelece outras providências. Cria o Conselho Estadual de Saúde e dá outras providências. Florianópolis, 02 de março de 2006.

SANTANA, Leonardo F. **Análise do desempenho dos serviços prestados através das organizações sociais de saúde no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de mestrado. FGV. Rio de Janeiro, 2015.

SIMAR, L.; WILSON, P. *Non-parametric tests of returns to scale*. European Journal of Operational Research. Vol.139, No.1, pp.115–132. 2002.

SIMAR, L.; WILSON, P. *Inference by the m out of n bootstrap in nonparametric frontier models*. Journal of Productivity Analysis. Vol.36, pp.33–53. 2011.

SMITH, P. C.; STREET, A.. *Measuring the efficiency of public services: the limits of analysis*. Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society), 168(2), 401-417, 2005.

SPAGNUOLO, Regina; Rodrigues, Clarita. **Organizações Sociais de Saúde: potencialidades e limites na gestão pública**. Revista Eletrônica de Enfermagem. 2014 jul/set;16(3):549-57. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5216/ree.v16i3.22319>. Acesso em: 16 ago. 2017.

THANASSOULIS, E. *Introduction to the theory and application of data envelopment analysis*: a foundation text with integrated software. New York: Springer Science, 2001.

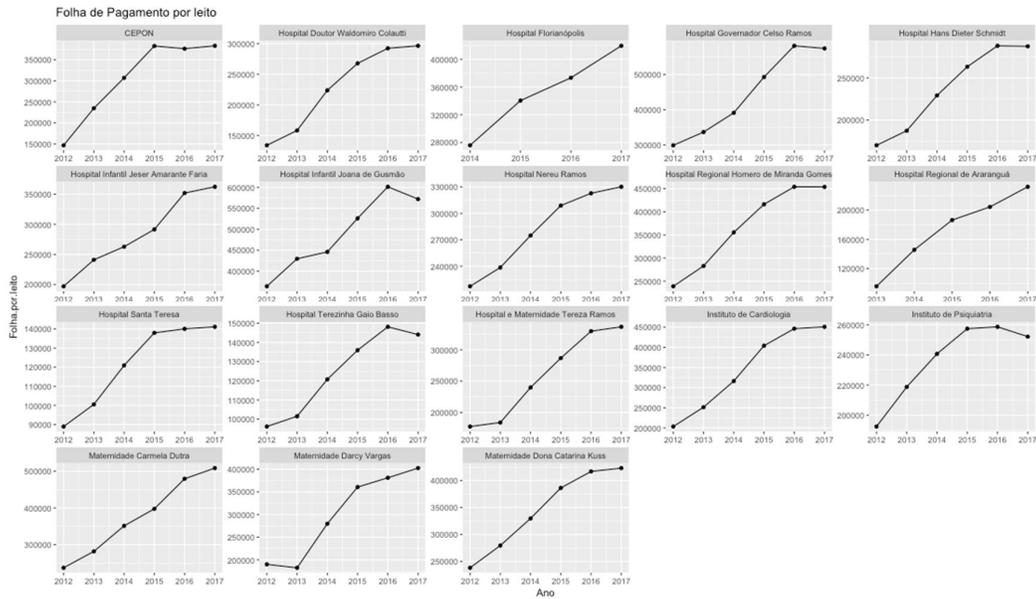
TONE, K. *Malmquist production index*: efficiency change over time. Em: COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M. ZHU, J. Handbook on data envelopment analysis. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, cap. 8, 2004

WEICHERT, Marlon A. **Fundação estatal no serviço público de saúde: inconsistências e inconstitucionalidades**. Rev de Direito Sanitário. 2009;10(1):81-97. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdisan/article/view/13148>. Acesso em: 15 ago. 2017.

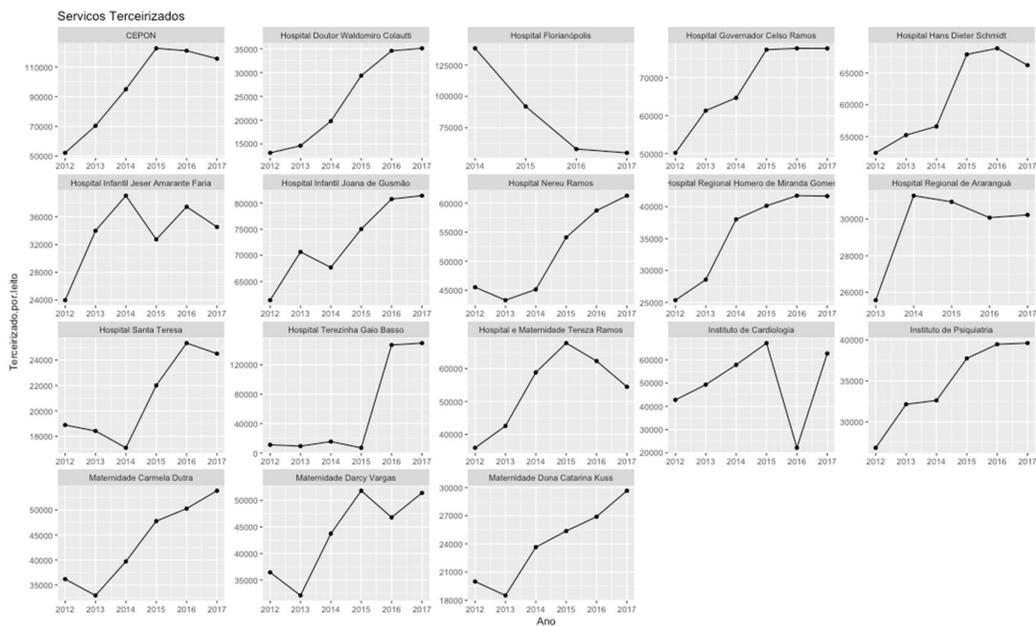
ZERE, E.; MCINTURE, D.; ADDISON, T. *Technical efficiency and productivity of public sector hospitals in three South African provinces*. South African Journal of Economics, v. 69, n. 2, p. 336–358, 2001.

APÊNDICE

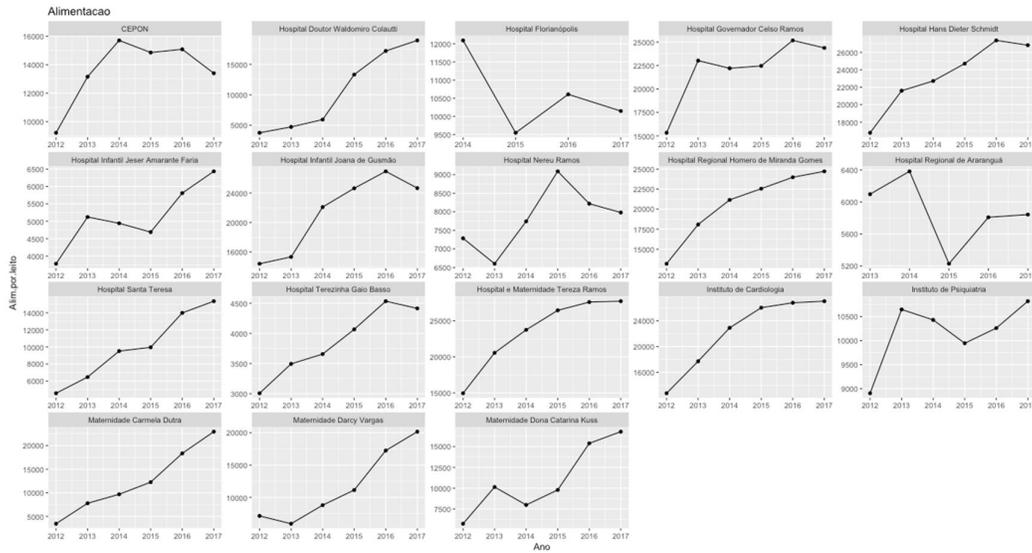
Evolução dos gastos com folha de pagamento:



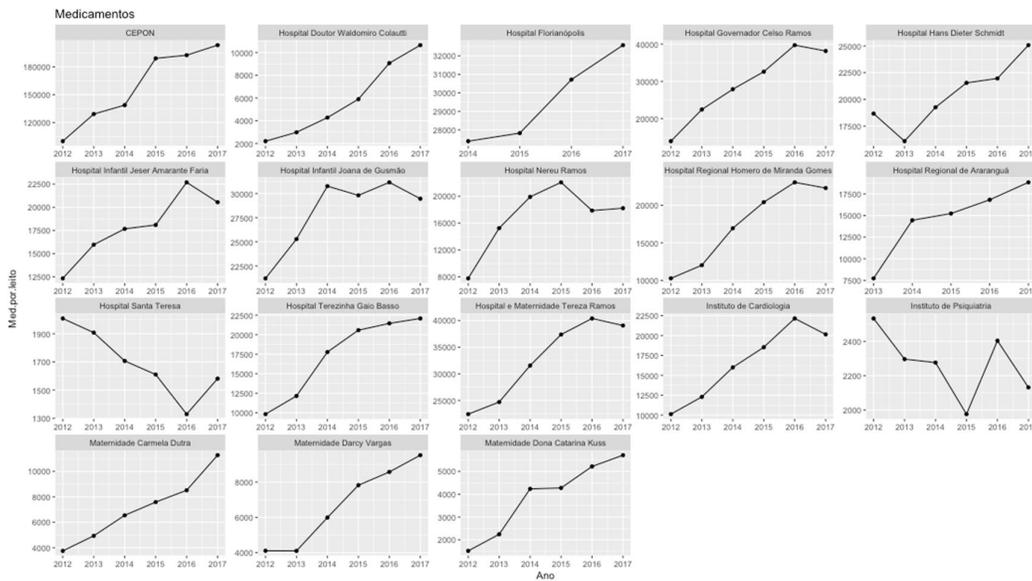
Evolução dos gastos com serviços terceirizados:



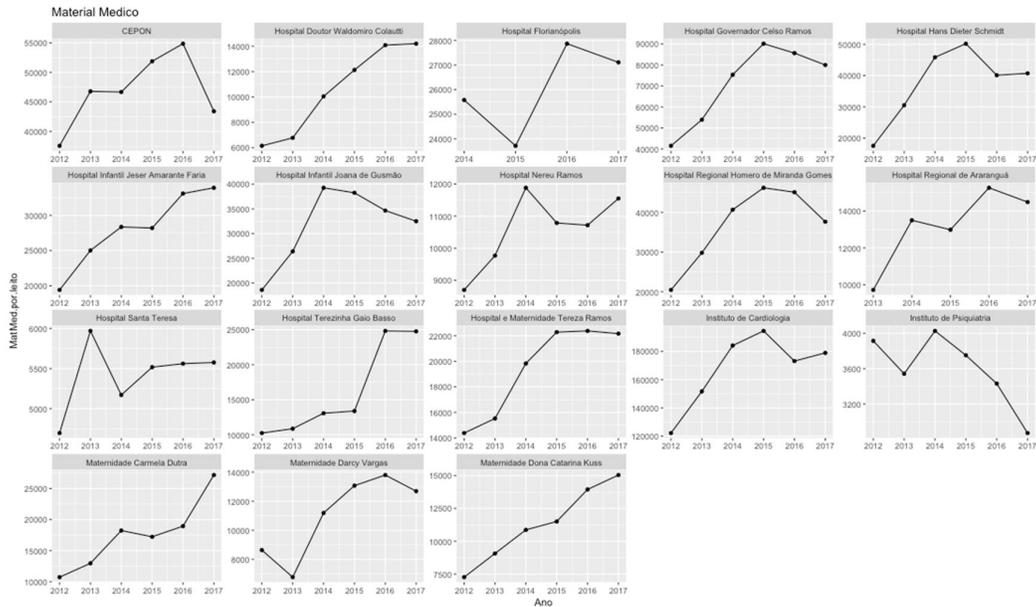
Evolução dos gastos com alimentação:



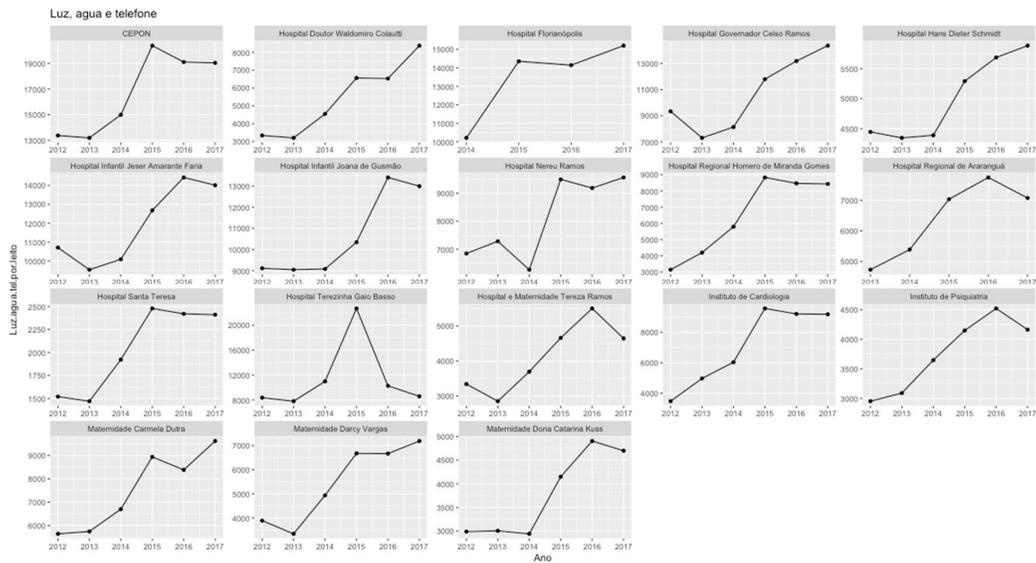
Evolução dos gastos com medicamentos:



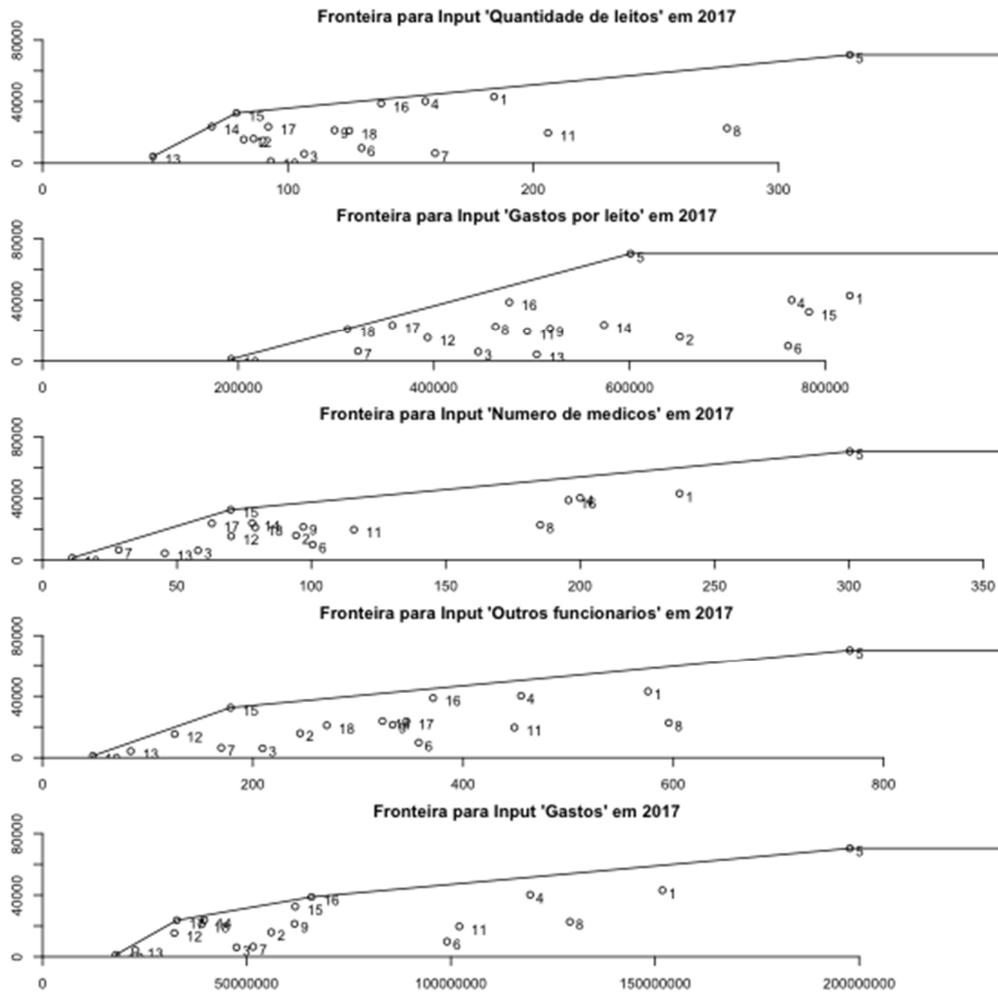
Evolução dos gastos com material médico:



Evolução dos gastos com luz, água e telefone:



Gráficos de Fronteira de Possibilidades de Produção para 2017:



Quadros anuais dos índices Malmquist, eficiência técnica e eficiência tecnológica:

Hospital	Ano	Malmquist	Ef. Técnica	Ef. Tecnológica
Hospital Santa Teresa	2014-2015	1.128	1.453	0.776
Hospital Governador Celso Ramos	2014-2015	1.083	1.126	0.962
Maternidade Dona Catarina Kuss	2014-2015	1.053	1.529	0.688
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	2014-2015	1.041	1.080	0.964
Maternidade Carmela Dutra	2014-2015	1.039	1.228	0.846
Hospital Infantil Joana de Gusmão	2014-2015	1.032	1.108	0.931
Instituto de Cardiologia	2014-2015	1.021	1.293	0.789
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	2014-2015	1.007	1.190	0.846
Maternidade Darcy Vargas	2014-2015	1.004	1.203	0.834
Hospital Regional Homero de Miranda Gomes	2014-2015	0.996	1.122	0.888
Hospital Regional de Araranguá	2014-2015	0.973	1.107	0.879
Hospital Florianópolis	2014-2015	0.971	1.098	0.884
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	2014-2015	0.960	1.331	0.721
Hospital Hans Dieter Schmidt	2014-2015	0.926	1.044	0.888
Hospital Terezinha Gaio Basso	2014-2015	0.915	1.000	0.915
Instituto de Psiquiatria	2014-2015	0.896	1.154	0.776
Hospital Nereu Ramos	2014-2015	0.855	1.080	0.792
CEPON	2014-2015	0.711	1.000	0.711

Hospital	Ano	Malmquist	Ef. Técnica	Ef. Tecnológica
CEPON	2015-2016	1.389	1.000	1.389
Hospital Infantil Joana de Gusmão	2015-2016	1.200	1.207	0.994
Instituto de Psiquiatria	2015-2016	1.156	0.861	1.341
Hospital Santa Teresa	2015-2016	1.122	0.824	1.361
Hospital Governador Celso Ramos	2015-2016	1.081	1.154	0.936
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	2015-2016	1.074	0.875	1.227
Instituto de Cardiologia	2015-2016	1.062	0.918	1.158
Hospital Nereu Ramos	2015-2016	1.047	0.905	1.157
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	2015-2016	1.029	1.149	0.896
Hospital Regional Homero de Miranda Gomes	2015-2016	1.016	1.023	0.993
Hospital Hans Dieter Schmidt	2015-2016	0.999	1.126	0.888
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	2015-2016	0.990	1.079	0.918
Maternidade Carmela Dutra	2015-2016	0.953	0.890	1.071
Maternidade Darcy Vargas	2015-2016	0.942	0.977	0.964
Hospital Florianópolis	2015-2016	0.931	0.932	0.999
Maternidade Dona Catarina Kuss	2015-2016	0.931	0.688	1.352
Hospital Regional de Araranguá	2015-2016	0.928	1.080	0.859
Hospital Terezinha Gaio Basso	2015-2016	0.926	1.000	0.926

Hospital	Ano	Malmquist	Ef. Técnica	Ef. Tecnológica
Maternidade Dona Catarina Kuss	2016-2017	1.133	1.120	1.011
Hospital Santa Teresa	2016-2017	1.089	1.088	1.001
Instituto de Psiquiatria	2016-2017	1.062	1.064	0.998
Maternidade Carmela Dutra	2016-2017	1.057	1.060	0.998
Hospital e Maternidade Tereza Ramos	2016-2017	1.048	1.045	1.003
Hospital Infantil Jeser Amarante Faria	2016-2017	1.027	1.000	1.027
Hospital Nereu Ramos	2016-2017	1.026	1.028	0.999
Hospital Terezinha Gaio Basso	2016-2017	1.013	1.000	1.013
Hospital Infantil Joana de Gusmão	2016-2017	1.011	0.999	1.012
Maternidade Darcy Vargas	2016-2017	1.006	1.006	1.000
Hospital Regional Homero de Miranda Gomes	2016-2017	0.999	1.000	0.999
CEPON	2016-2017	0.996	1.000	0.996
Hospital Governador Celso Ramos	2016-2017	0.986	0.967	1.020
Hospital Florianópolis	2016-2017	0.967	0.975	0.991
Instituto de Cardiologia	2016-2017	0.958	0.960	0.998
Hospital Hans Dieter Schmidt	2016-2017	0.954	0.953	1.000
Hospital Doutor Waldomiro Colautti	2016-2017	0.925	0.929	0.995
Hospital Regional de Araranguá	2016-2017	0.913	0.911	1.001