



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE–FACE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA
Área de Avaliação de Impacto em Políticas Públicas

RAFAEL RIBEIRO FAIM

**ADESÃO À EBSEH:
UMA AVALIAÇÃO DA NOVA GESTÃO DOS
HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS**

Brasília - DF

2021

RAFAEL RIBEIRO FAIM

**ADESÃO À EBSEH:
UMA AVALIAÇÃO DA NOVA GESTÃO DOS
HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS**

Dissertação apresentada no âmbito do Mestrado Profissional em Economia do Setor Público da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador:
Prof. Dra. Maria Eduarda Tannuri Pianto.

Brasília - DF

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

FAIM, Rafael Ribeiro

Adesão à Ebserh: Uma Avaliação da Nova Gestão dos Hospitais Universitários Federais, 2021. 80 pp.

Dissertação: Mestrado em Economia do Setor Público
Orientador: Prof. Dra. Maria Eduarda Tannuri Pianto

1. Painel de Dados
2. Efeitos Fixos e Aleatórios
3. Economia do Setor Público
4. Gestão em Saúde
5. Análise de Componente Principal

i. *MESP/UnB.*

ii. *Título: Mestre*

Cessão de Direitos

NOME DO AUTOR:
Rafael Ribeiro Faim

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISSIONAL:
Adesão à Ebserh: Uma Avaliação da Nova Gestão dos Hospitais Universitários Federais

GRAU/ANO:
Mestre/2021.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado profissional e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Rafael Ribeiro Faim
Email: rafael.faim@gmail.com

RAFAEL RIBEIRO FAIM

**ADESÃO À EBSEH:
UMA AVALIAÇÃO DA NOVA GESTÃO DOS
HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS**

Dissertação apresentada como pré-requisito
para a obtenção do título de mestre em
Economia do Setor Público junto à
Universidade de Brasília

Brasília, 11 de agosto 2021.

Prof. Dra. Maria Eduarda Tannuri Pianto, UnB
ORIENTADORA

Prof. Dr. Rodrigo Andres de Souza Peñaloza, UnB
MEMBRO DA BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Mariana Guerra, UnB
MEMBRO EXTERNO DA BANCA EXAMINADORA

DEDICATÓRIA

“A verdadeira educação é aquela que leva à libertação.”

Prabhat Ranjan Sarkar

“A escola é santuário da revelação Divina. Dentro dela a mente humana retoma os tesouros do passado e entra em contato com as grandes vozes da sabedoria para a sublime ascensão no amor”

Espírito de Dom Bosco por Chico Xavier

“É tempo de olhar em frente com coragem e esperança. Que, para isso, nos sustente a convicção de que habita na educação a semente da esperança: uma esperança de paz e justiça; uma esperança de beleza, de bondade; uma esperança de harmonia social”

Papa Francisco

A Deus, pelo dom da existência, da consciência e da inteligência.

Aos meus Pais, pela criação, pelo amor e por me proporcionarem todas as condições necessárias para o alcance da minha formação intelectual;

À minha esposa, pela cumplicidade, incentivo e compreensão durante o percurso deste trajeto.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço à minha Professora Orientadora Maria Eduarda Tannuri Pianto, por acreditar na minha proposta de trabalho e por me ajudar nos momentos de dificuldades, sempre me mantendo no rumo certo e com o encorajamento necessário ao longo dos meses de trabalho.

Sou grato ainda à minha monitora de turma Claudia Perdigão, pelas contribuições, qualificações e, sobretudo, no aprendizado de programação e utilização do software de análise.

Meus sinceros agradecimentos a todos os Professores da grade do MESP, responsáveis pela reconhecida qualidade do curso e que contribuíram singularmente para o meu desenvolvimento científico.

Às minhas colegas da Ebserh, Paula dos Santos Grazziotin, Gabriela Moreira Guimarães e Maria Luisa Nogueira Dantas, obrigado pela paciência e pela presteza na obtenção de informações para a produção deste conhecimento.

Aos meus superiores Iara Ferreira Pinheiro e Waslei José da Silva agradeço compreensão a grande oportunidade profissional que me foi confiada, concomitantemente com o período deste Mestrado.

Por fim agradeço aos colegas que compartilharam comigo as dificuldades, o especial aprendizado em sala de aula. Foi uma enorme satisfação conhecê-los.

RESUMO

O presente estudo buscou avaliar os efeitos da implantação da nova gestão dos Hospitais Universitários Federais, representado pela assinatura de contrato de gestão com a Ebserh, empresa pública criada por lei federal em 2011, cujo primeiro contrato foi firmado em 2013. A análise foi segmentada em duas dimensões: a avaliação dos efeitos na produção de serviços hospitalares e nos indicadores de eficiência operacional. Na ausência de variáveis que representassem gestão hospitalar, propõe-se nova forma de aplicação da técnica de Análise de Componentes Principais (ACP) para reduzir o conjunto de variáveis (de produção e de eficiência) a um indicador de produção hospitalar (IPH) e um de eficiência operacional (IEO) como variáveis dependentes a serem explicadas. A partir da aplicação de testes de especificação em painel de dados de 2010 a 2019, foram propostos modelos de painel para o IPH e para o IEO, todos eles considerando o ano da assinatura do contrato e os quantitativos de colaboradores, externos e do quadro próprio da Ebserh, como variáveis explicativas. Os resultados obtidos mostraram que há fortes indícios de correlação positiva entre a realização de contrato de gestão com a Ebserh após o segundo ano de gestão, com alta significância estatística em todos os modelos propostos. Para as variáveis de pessoal externo e do quadro próprio, em todos os casos em que ambas as variáveis foram significantes, foi verificado maior impacto dos parâmetros da variável de funcionários próprios sobre os indicadores IPH e IEO. Variáveis financeiras demonstraram alguma relação com o IPH e baixa capacidade de produzir efeitos no IEO. Já a variável de estrutura (ICE) revelou deseconomia de escala para a média do porte dos hospitais da amostra em relação ao IEO.

Palavras-Chave: Produção, Eficiência, Hospitais Universitários. Dados em Painel. Análise de Componente Principal.

ABSTRACT

This study sought to investigate the effects of implementing the new management of Federal University Hospitals, represented by the signing of a management contract with Ebserh, a public company created by federal law in 2011, which the first management contract was signed in 2013. The analysis was divided into two dimensions: the effects on production of hospital services and on the operational efficiency. Considering the absence of variables representing hospital management, a new way of applying the Principal Component Analysis (PCA) technique is proposed to reduce the set of variables (of production and efficiency) to a hospital production indicator (IPH) and a of operational efficiency indicator (IEO) as dependent variables to be explained. From the application of specification tests, we proposed some Panel models, from 2010 to 2019, to explain IPH and IEO, all of them considering the year of contract signature and the quantitative of external and Ebserh's collaborators as explanatory variables. The results showed that there is a Strong evidences fo positive correlation in signing management contract with Ebserh after the second year of management, with high statistical significance in all estimated models. For the external staff and own staff variables, in all cases in which both were significant, the greatest impact was verified to the Ebserh's employees on both the IPH and IEO. Financial variables showed some significant relationship with the IPH, but not with the IEO. As for the structure variable (ICE), the models for IEO pointed to a diseconomy of scale for average sized hospitals.

Keywords: Production Indicator, Efficiency Indicator, Teaching Hospitals. Panel Data. Principal Component Analysis.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problema.....	13
1.2	Objetivo	14
1.3	Hipóteses	14
1.4	Revisão de Literatura.....	15
1.5	Estruturação do Estudo.....	17
2.	O CONTEXTO HISTÓRICO DOS HUF	18
2.1	A Origem.....	18
2.2	Gestão Tripartite do SUS	19
2.3	A Consolidação da Rede Federal de Hospitais Universitários.....	20
3.	O NOVO MARCO DE GESTÃO DOS HUF	23
3.1	A Falência do Modelo de Gestão por meio das Fundações de Apoio.....	23
3.2	O Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais - REHUF	25
4.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	27
4.1	Base de Dados	28
4.2	Variáveis Independentes.....	30
4.3	Variáveis Dependentes	38
4.4	Construção das Variáveis Dependentes a Partir da Análise de Componentes Principais	43
4.5	Modelos com Dados em Painel	52
4.6	Testes de Especificação do Modelo	58
4.7	Definição dos Modelos Empíricos	61
5.	RESULTADOS	62
5.1	Análise Preliminar	62
5.2	Interpretação das Variáveis	63
5.3	Desafios e Restrições Enfrentadas	70
6.	CONCLUSÃO	73
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 – DECOMPOSIÇÃO DAS DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS DOS HUF	33
FIGURA 4.2 – ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL DO INDICADOR DE PRODUÇÃO HOSPITALAR.....	48
FIGURA 4.3 – ANÁLISE DE COMPONENTE PRINCIPAL DO INDICADOR DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL	51
FIGURA 4.4 – TESTES PARA ESPECIFICAÇÃO DE MODELOS DE DADOS EM PAINEL.....	59

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2.1 – REPRESENTATIVIDADE DOS RECURSOS DO SUS NA DESPESA DISCRICIONÁRIA DA REDE EBSERH (2019)	20
GRÁFICO 4.1 – RECEITA SUS LIQUIDADADA TOTAL – REAIS A PREÇOS DE 2019	30
GRÁFICO 4.2 – CUSTEIO (EXCETO REFORMAS) E REHUF, LIQUIDADADO TOTAL - REAIS A PREÇOS DE 2019	31
GRÁFICO 4.3 – REFORMAS E INVEST. DE REESTRUTURAÇÃO, LIQUIDADADO TOTAL – REAIS A PREÇOS DE 2019	31
GRÁFICO 4.4 – VARIAÇÃO NOS INVESTIMENTOS DE REESTRUTURAÇÃO 2012-2013, LIQUIDADADO TOTAL – REAIS A PREÇOS DE 2019	32
GRÁFICO 4.5 – MATERIAIS MEDICO-HOSPITALARES E MEDICAMENTOS, LIQUIDADADO TOTAL – REAIS A PREÇOS DE 2019	33
GRÁFICO 4.6 – QUANTITATIVO DE FUNCIONÁRIOS POR TIPO DE VÍNCULO	35
GRÁFICO 4.7 – <i>SCORE</i> AGREGADO DO ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ESTRUTURAL – ICE (31 HUF)	35
GRÁFICO 4.8 – <i>SCORE</i> POR HUF DO ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ESTRUTURAL – ICE (31 HUF)	36
GRÁFICO 4.9 – COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ESTRUTURAL – ICE (2019)	36
GRÁFICO 4.10 – SÉRIE HISTÓRICA DAS VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O IPH	40
GRÁFICO 4.11 – SÉRIE HISTÓRICA DAS VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O IEO	42
GRÁFICO 4.12 – <i>SCREE PLOT</i> TEST PARA INDICADOR DE PRODUÇÃO HOSPITALAR	49
GRÁFICO 4.13 – <i>SCREE PLOT</i> TEST PARA INDICADOR DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1 – VARIÁVEIS UTILIZADAS	29
TABELA 4.2 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO – VARIÁVEIS IPH.....	47
TABELA 4.3 – SINGULARIDADE E COMUNALIDADE DAS VARIÁVEIS	47
TABELA 4.4 – TESTE DE KAISER-MAYER-OLKIN – ADEQUAÇÃO DA AMOSTRA	48
TABELA 4.5 – MATRIZ DE CORRELAÇÃO – VARIÁVEIS IEO	49
TABELA 4.6 – SINGULARIDADE E COMUNALIDADE DAS VARIÁVEIS	49
TABELA 4.7 – TESTE DE KAISER-MAYER-OLKIN – ADEQUAÇÃO DA AMOSTRA	50
TABELA 5.1 – TESTES DE ESPECIFICAÇÃO (IPH E IEO)	62
TABELA 5.2 – TESTE DE AUTOCORRELAÇÃO SERIAL (IPH E IEO).....	63
TABELA 5.3 – REGRESSÕES DOS MODELOS DE PRODUÇÃO (IPH).....	64
TABELA 5.4 – ANÁLISE RELATIVA DA MAGNITUDE DOS PARÂMETROS DE PESSOAL NOS MODELOS DE PRODUÇÃO HOSPITALAR	66
TABELA 5.5 – REGRESSÕES DOS MODELOS DE EFICIÊNCIA	67
TABELA 5.6 – ANÁLISE RELATIVA DA MAGNITUDE DOS PARÂMETROS DE PESSOAL NOS MODELOS DE EFICIÊNCIA OPERACIONAL	69

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problema

A Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, empresa pública vinculada ao Ministério da Educação – MEC, iniciou suas atividades em 2012 e, desde então, vem realizando processo de assunção da gestão dos Hospitais Universitários – HUF, em substituição à gestão administrativo-financeira realizada até então pelas Fundações de Apoio locais.

A empresa foi criada com a finalidade de prestar serviços gratuitos de assistência médico-hospitalar, ambulatorial e de apoio diagnóstico e terapêutico à comunidade, bem como o apoio ao ensino à pesquisa e à extensão no campo da saúde. Em 2018 foi institucionalizado o mapa estratégico da empresa¹, cujos objetivos são: melhorar o ensino, a pesquisa, a extensão e a assistência; empregar os recursos de maneira eficiente visando a perpetuidade e o equilíbrio; gerir com competência agilidade e transparência; otimizar a operação por meio da simplificação e digitalização de processos, inovações e boas práticas e; valorizar, capacitar e reter talentos.

Para isso, a Ebserh necessita realizar contrato de gestão com as Instituições Federais de Ensino Superior compreendendo as obrigações, metas de desempenho, indicadores e prazos a serem observados pelas partes. Transcorridos quase 10 anos de sua criação por Lei, tornam-se cada vez mais comum os questionamentos e investigações sobre os ganhos de gestão para os Hospitais Universitários que aderiram à Ebserh, ou seja, **assinar contrato de gestão com a Ebserh é fator relevante para o aumento da produção e/ou da eficiência dos Hospitais Universitários?**

Para os que trabalham no dia a dia da gestão hospitalar, existem percepções e inferências positivas, ainda que com pouca produção científica que analisasse essa situação.

¹ Mapa Estratégico da Ebserh disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/governanca/gestao-estrategica/mapa-estrategico>.

1.2 Objetivo

O objetivo geral deste estudo é avaliar se os critérios de gestão aqui definidos foram positiva e significativamente afetados a partir da gestão centralizada da Ebserh na Rede de HUF.

Na qualidade de empresa pública dependente, existem necessidades de governo, pressões de grupos de interesse e o interesse da sociedade em saber se as escolhas tomadas para a nova gestão dos HUF foram positivas em relação ao modelo de gestão anterior.

Em decorrência da inexistência de uma variável capaz de representar precisamente o conceito de gestão hospitalar, este trabalho apresentará uma proposta metodológica nova para a geração de 2 variáveis dependentes que representem o desempenho da produção e da eficiência nas unidades hospitalares durante o período.

Com relação às variáveis de interesse serão 2 os principais aspectos: a assinatura do contrato de gestão e os efeitos dos quantitativos de força de trabalho no processo de substituição dos vínculos empregatícios (RJU, fundacionais e precarizados) por empregados públicos (CLT) do quadro próprio. O primeiro é o marco que permite a operacionalização de normas e processos de gestão. O segundo, consiste no principal fator de produção e representa aproximadamente 80% dos custos de provisão dos serviços hospitalares.

Como objetivos secundários, espera-se extrair conclusões envolvendo estrutura dos hospitais, tecer análises sobre ações de gestão, bem como pontuar oportunidades de melhoria na construção de dados internos no sentido de viabilizar estudos futuros.

Importante destacar que não é pretensão deste estudo estabelecer relação de custo/benefício da atuação da Estatal, limitando-se a analisar se as suas ações indicam melhorias nas variáveis explicadas com a implantação da nova gestão. Ademais, não foi possível estruturar dados relacionados à qualidade da prestação de serviço, sendo a produção absoluta de serviços e a eficiência operacional hospitalar, o foco da análise.

1.3 Hipóteses

Em 2013 iniciou-se o processo de contratualização, ressaltando que os hospitais foram sendo integrados com estágios de gestão distintos (processos operacionais, administrativos e desempenho financeiro).

Para os HUF, a entrada na rede Ebserh representou ruptura com os paradigmas de gestão há muito tempo praticados pelas Fundações de Apoio. Dessa forma, a hipótese simplificadora para a definição do que seria o *impacto* (positivo) a ser analisado é que: **houve aumento de produção, aumento de eficiência ou ambos após a assinatura do contrato de gestão**. São estes, portanto, os critérios a serem verificados que responderão à pergunta formulada inicialmente.

As principais variáveis de interesse serão a *dummy* de assinatura de contrato de gestão e o quantitativo de força de trabalho (Ebserh e não Ebserh). Espera-se que seja verificada relação significativa entre as *variáveis dependentes* de produção hospitalar e eficiência operacional hospitalar e as variáveis de interesse mencionadas.

Outra hipótese a ser explorada no presente estudo é de que exista necessidade de defasagem temporal de algumas variáveis explicativas para a captura dos efeitos.

1.4 Revisão de Literatura

A rede de Hospitais Universitários Federais do Brasil geridos pela Ebserh realizou seu primeiro contrato de gestão no ano de 2013. Até dezembro de 2019, constam 37 Hospitais Universitários filiados, representando a maior rede de hospitais públicos do Brasil e constituindo estudo de caso ímpar para avaliação de gestão.

Apesar do grande volume de produção científica, principalmente nos campos da medicina e enfermagem, ainda existem poucos trabalhos que abordam a administração hospitalar, impactos de eficiência, produção ou avaliações de gestão no âmbito desta rede.

Dentre a literatura encontrada o primeiro grupo pesquisado são trabalhos com objetivos similares e que buscam elucidar dos impactos ou verificar correlações acerca da gestão da Ebserh, mas apresentaram pesquisa para uma única unidade hospitalar. (MAYER, 2018; AMORIM, 2017; VIEIRA, 2017).

Outro subgrupo de estudos encontrados neste sentido realizou investigações com amostras maiores (para um conjunto de hospitais), ainda que não utilizassem técnicas econométricas. Alguns desses trabalhos foram focados na investigação jurídico-administrativa que envolveu a formação da Ebserh e a reestruturação do setor (MEDICI, 2001; FINGER, MARQUES JR e DA SILVA, 2016; RIBEIRO, 2020). Outros, objetivaram definir variáveis para análise em saúde (BITTAR, 2001; PERELLÓ, *et al.*, 2013; GARLA, ARAÚJO e GUERREIRO, 2020) ou explicar as variações ou correlacionar indicadores

hospitalares por meio de abordagens qualitativas (BARATA, *et al.*, 2009; NOCE, 2017; DALCIN, 2019). Foi identificado ainda estudos com foco contábil e financeiro que buscaram explicar o endividamento de hospitais universitários com variáveis físicas/operacionais (PADELHES e GUERRA, 2019). A utilidade destes estudos está relacionada à consolidação e justificativa de uso de quais variáveis de saúde são importantes para dimensionar a produção e a eficiência hospitalar após a adesão à Ebserh, porém, possuem foco metodológico distinto.

Um terceiro (e reduzido) grupo de produção científica encontrado é composto por aqueles estudos que optaram por explorar métodos quantitativos se utilizando de algumas ferramentas econométricas ou de análise multivariada de dados em série de tempo. Embora mais complexos metodologicamente, nem todos estão focados nos impactos da Ebserh ou em hospitais, mas realizaram aplicações metodológicas análogas no campo das ciências sociais, como foi o caso da montagem da análise de painel em Caldarelli, Camara e Perdigão (2015) aplicado para avaliação de impacto de política pública em Universidades Federais.

Em Ramos *et al* (2015), os autores investigaram se porte, esfera administrativa, natureza jurídica, tipo de unidade ou atividade de ensino influenciam o desempenho da rede hospitalar no SUS. Apesar da aplicação do modelo ANOVA com correção de Bonferroni ser diferente dos objetivos aqui delineados, os resultados contribuíram parcialmente para as discussões e comparações de resultados, tendo sido confirmadas algumas tendências de deseconomias de escala para a elevada média de leitos da amostra de hospitais da Ebserh, bem como algumas explicações para os níveis de algumas variáveis de eficiência operacional.

Por fim, em Orlandi (2016), foram apresentados resultados de um estudo em painel de regressão Tobit de série truncada para avaliar os impactos dos resultados do contrato com a Ebserh por meio de uma análise fronteira de eficiência estocástica. A análise, no entanto, apresentou série de tempo curta (entre 2011 e 2015) e o tamanho de amostra reduzido (16 HUF), tendo sido, inclusive, tecida algumas críticas com relação defasagem temporal dos efeitos de algumas variáveis. Os objetivos buscados pela autora foram semelhantes, embora este tenha sido o único estudo que não verificou impactos positivos da gestão da Ebserh, apresentando resultados conflitantes ou insignificantes sua conclusão. Ainda assim, os resultados apresentados contribuíram significativamente para o debate.

Uma constante entre todos os autores que buscaram avaliar os impactos da Ebserh são: a dificuldade de delinear um grupo de contrafactual e a presença do efeito não observado e seus problemas decorrentes.

1.5 Estruturação do Estudo

A seção 2 apresentará uma breve narrativa histórica sobre a formação dos HUF, bem como aspectos fundamentais do SUS, contextualizando assim, a realidade e as particularidades que envolvem o processo de contratualização e financiamento da prestação de serviços de saúde, na qual a Ebserh e a rede de HUF estão inseridas.

Na seção 3 serão demonstrados os principais problemas de gestão identificados pelo Estado e como foi fundamentada a resposta do governo para reestruturar a rede de hospitais, passando pela construção de um marco legal, cuja criação da Ebserh representou a forma como seria buscado o alcance dos objetivos junto aos HUF.

A partir da seção 4 será apresentado o processo de escolha das variáveis e definição metodológica dos modelos para análise de um painel de dados de 10 períodos para 31 das 37 unidades hospitalares atualmente contratualizadas pela Ebserh. Além disso, será defendida a necessidade de uso de defasagem temporal para as variáveis dependentes (contrato e pessoal) no sentido de conservar a aderência do modelo em relação aos efeitos reais das variáveis. Será apresentada revisão bibliográfica da técnica de Análise de Componentes Principais (ACP) e a revisão de literatura para definição e uso de modelos para painéis longitudinais, inclusive os testes de especificação necessários.

A seção 5 apresentará os resultados e as análises para os 6 modelos especificados, sendo os 4 primeiros para avaliação do impacto no Indicador de Produção Hospitalar (IPH) e outros 2 para avaliação de impacto do Indicador de Eficiência Operacional (IEO).

Por fim, na seção 6 serão apresentadas as conclusões do estudo, demonstrando a análise dos efeitos sobre o IPH e o IEO das principais variáveis de interesse, (adesão contratual e contratação de pessoal), bem como importantes aspectos de interação das demais variáveis. Serão pontuados ainda os desafios enfrentados e as oportunidades decorrentes do estudo.

2. O CONTEXTO HISTÓRICO DOS HUF

2.1 A Origem

Durante décadas a rede de Hospitais Universitários Federais – HUF se desenvolveu isoladamente em seus respectivos núcleos regionais de atuação. As necessidades sociais, políticas e as características regionais da gestão moldaram a estrutura física, o escopo de especialização dos serviços e a cultura organizacional das 38 unidades hospitalares já contratualizadas, atuantes em quase todos os estados da federação. Além destas, somente 3 universidades não fazem parte: UNIFESP, UFRGS e UFRJ.

A história da formação dos HUF está correlacionada com as necessidades regionais. A formação da rede federal foi consequência das condições políticas e da realidade socioeconômica e epidemiológica regional. Estes aspectos determinaram o porte físico, as características do escopo assistencial e as escolhas da forma de gestão, que foi quase sempre realizada por meio de Fundações de Apoio (FA), tendo sido esse o meio pelo qual as Universidades descentralizavam a complexa gestão técnica hospitalar. Ao longo de décadas, foi este o modelo de gestão dos HUF até a assinatura de contrato de gestão com a Ebserh.

Atualmente são pouco os estudos e publicações sobre a gestão dos HUF em relação à quantidade de produções científicas no campo finalístico da saúde ou que aborde a gestão hospitalar em geral. A literatura encontrada acerca da história dos HUF no Brasil indica que a rede se formou descentralizadamente, maior parte dos casos em função da necessidade de ampliar a formação do campo prático para a Faculdade de Medicina da região. Em alguns casos, eram instituições municipais ou estaduais, em outros, instituições filantrópicas que foram incorporadas às Universidades Federais. (ARAÚJO; LETA, 2014).

Outro aspecto em comum diz respeito à sua concepção formal. Segundo Medici (2001), tradicionalmente, um hospital universitário se caracteriza por: a) ser uma extensão de um estabelecimento de ensino (pertence a uma faculdade); b) por prover treinamento universitário na área da saúde e; c) por propiciar atendimento médico de maior complexidade. Consonante com essa definição, importa mencionar que a Ebserh é empresa pública vinculada ao Ministério da Educação – MEC e a eventual assinatura de contrato de gestão não se choca com o vínculo existente entre o hospital de ensino e sua respectiva Universidade Federal.

Quanto à alta complexidade, os HUF são considerados centros de excelência em suas especialidades. Esse ambiente, por consequência, favorece o escopo multidisciplinar do ensino em medicina, bem como o desenvolvimento científico.

De modo geral, a rede dos HUF no Brasil exerce a função de referência de serviços de saúde em média e alta complexidade para o SUS, ou seja, para ser atendido em um HUF, os pacientes necessitam ter sido referenciados pelos estabelecimentos da rede de atenção básica. Esse processo é necessário para resguardar o uso eficiente da alta complexidade estrutural dos hospitais de ensino, mais custosa que os demais estabelecimentos de saúde em geral (MEDICI, 2001). Na prática, entretanto, pode ocorrer que um ou outro Hospital Universitário atenda de forma não referenciada ou “porta aberta”.

Apesar da maior parte dos HUF terem sido inaugurados antes da década de 80, foi a partir da Constituição Federal de 1988 e com a consolidação do SUS, que as instituições passaram por um período de transformação constante, potencializado ainda com a reforma do estado da década de 1990. A partir dos anos 2000 diversas leis e normas infra legais moldaram a forma com que as instituições de saúde deveriam se contratualizar ao SUS e grande parte desse arcabouço legal está consolidado na Portaria de Consolidação Nº 2, de 28/09/2017. Trata-se de dispositivo legal que centralizou e atualizou um extenso conjunto de normas anteriores, estabelecendo regras de gestão e financiamento pelo SUS de instituições públicas, privadas e filantrópicas.

2.2 Gestão Tripartite do SUS

A gestão tripartite da saúde estabelecida na Constituição Federal e na Lei nº 8.808/1990 representa um conjunto de condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, estabelecendo critérios para sua organização e funcionamento. São definidas também como a gestão por negociação e pactuação entre gestores federais, estaduais e municipais que culminam na *contratualização* dos serviços de saúde.

Segundo o Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS², o termo *contratualização* é um neologismo do SUS e compreende toda e qualquer forma de

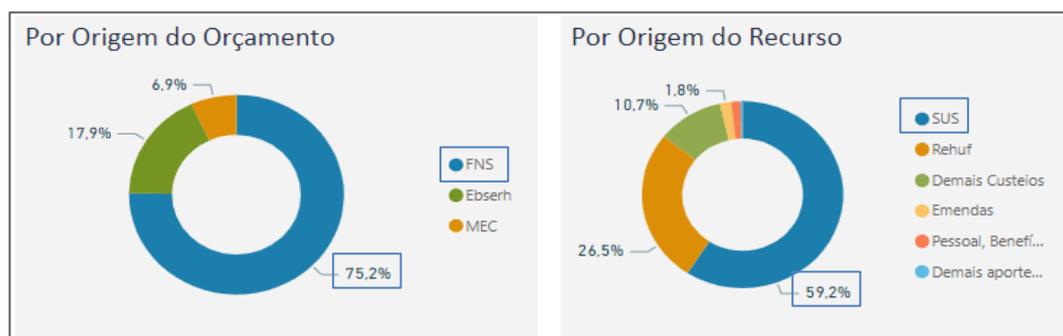
² O Conselho Nacional de Secretários de Saúde – CONASS é uma entidade de direito privado, criada em fevereiro de 1982 como associação civil sem fins lucrativos de direito privado que surgiu a partir dos secretários estaduais de saúde com o objetivo de fortalecer as secretarias estaduais e torná-las mais participativas na reconstrução do setor de saúde e representá-las politicamente. Disponível em: <https://www.conass.org.br/guiainformacao/orientacoes-para-contratualizacao/> e consultado em 01/03/2021.

concertação que vise estabelecer mecanismos de subordinação do processo de contratação para atender às diretrizes e políticas no âmbito do SUS, estabelecendo regras claras de responsabilidades entre gestores e prestadores. Podem ser realizados por diferentes instrumentos e passam a dar suporte à regulação e à avaliação dos resultados na prestação de serviços, legitimando assim, a transferência de recursos entre entes públicos ou de recursos públicos para a iniciativa privada.

De outro modo, a contratualização é o processo pelo qual as partes (gestor municipal/estadual do SUS e representante legal do hospital), estabelecem metas quantitativas e qualitativas de atenção à saúde e de gestão hospitalar, formalizadas por meio de um instrumento contratual, visando orientar os serviços para atender às características, necessidades e possibilidades da realidade social local.

A importância dessas definições reside no fato de que a maior parte dos recursos (exceto pessoal) recebidos pelos HUF são oriundos da contratualização com o SUS e representam a principal fonte de financiamento dos serviços hospitalares (insumos diretos)³.

GRÁFICO 2.1 – Representatividade dos Recursos do SUS na Despesa Discrecional da Rede Ebserh (2019)⁴



Fonte: Elaboração própria.

2.3 A Consolidação da Rede Federal de Hospitais Universitários

Segundo Ribeiro (2020), durante a década dos anos 2000 observava-se 3 modelos de gestão para os Hospitais Universitários Federais no país:

³ Os recursos SUS são a principal fonte de financiamento dos recursos discricionários. As despesas de pessoal não estão consideradas no computo tendo em vista a lógica de financiamento e uso dos recursos públicos.

⁴ Considera toda a rede de hospitais filiados à Ebserh (37 unidades hospitalares). Conforme será explicado no decorrer deste estudo, o painel longitudinal possui amostra de 31 unidades, tendo em vista a ocorrência de *missing data* em algumas unidades. Além disso, o dispêndio demonstrado no Gráfico 2.1 refere-se apenas às despesas de custeio (GND-3, exceto benefícios) e investimentos (GND-4) para o ano de 2019. Despesas de Pessoal (GND-1) e os benefícios correlatos são de caráter obrigatório e possuem pouca margem de gestão.

- Modelo Tradicional (foco desta análise):

Administração vinculada à Reitoria da respectiva Universidade Federal, com natureza jurídica de direito público;

- Modelo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA-UFRGS):

Hospital criado por lei em 1970 na forma de Empresa Pública de direito privado;

- Modelo do Hospital São Paulo (HSP-UNIFESP):

Administrado pela Associação Paulista para o Desenvolvimento da Medicina (SPDM), uma organização social de natureza privada sem fins lucrativos, com gestão de leitos públicos (SUS) e privados.

O primeiro modelo descrito, portanto, concentra quase a totalidade dos Hospitais Universitários Federais. No entanto, importa destacar que apesar de vinculados diretamente às Universidades, na maior parte dos casos, as Reitorias optavam por realizar contratos de gestão com Fundações de Apoio criadas para esse fim, repassando assim, as tarefas operacionais de gestão e administração, ainda que as responsabilidades formais e vínculo institucional continuassem sendo das respectivas Reitorias.

Com o passar das décadas, as FA cresceram, consolidaram patrimônio próprio e passaram a representar importante papel nas sociedades locais, seja pela massa de empregos/renda gerados, seja pelo importante papel econômico e social exercido regionalmente pelos HUF na atenção à saúde. Por outro lado, conforme será apresentado no capítulo seguinte, órgãos de controle externo da Administração Pública Federal verificaram que a administração fundacional implicou na formação de endividamentos, incompatibilidades legais na gestão de recursos da saúde, desconformidades legais, patrimoniais e de gestão de pessoas, bem como riscos solidários à administração universitária.

Segundo informações do Ministério da Saúde – MS, a partir de 2004 foi iniciada a implantação de políticas de *reestruturação* dos hospitais de ensino e de hospitais filantrópicos por meio do repasse de incentivos financeiros calculados a partir da série histórica da produção hospitalar de cada estabelecimento. Esses incentivos, em parte, representaram uma forma de compensação suplementar de recursos na tentativa de reequilibrar economicamente as contas dos hospitais e amenizar as consequências dos problemas administrativos vivenciados na gestão dos HUF.

Nos anos seguintes outras ações de reestruturação vieram a ser implementadas e contribuíram com o processo de ruptura do modelo de gestão até então adotado, sendo a criação do Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários da Ebserh, as mais importantes.

3. O NOVO MARCO DE GESTÃO DOS HUF

3.1 A Falência do Modelo de Gestão por meio das Fundações de Apoio

Alguns problemas de gestão nos HUF começaram a ser evidenciados por meio de resultados contábeis negativos (endividamento), sucateamento da estrutura física e queda na qualidade dos serviços hospitalares. O subfinanciamento cada vez maior dos recursos do SUS, juntamente com os problemas de gestão refletiram na queda da qualidade dos serviços, problemas de reposição de pessoal e desabastecimentos constantes. Como consequência, o poder público realizou estudos de apuração e monitoramento por meio do Tribunal de Contas da União – TCU, condensados na forma de Acórdão, sendo o principal deles, o Acórdão nº 2813/2009 (ACÓRDÃO, 2009).

O documento reuniu constatações transversais amplas acerca da administração dos HUF, dentre as quais constatou-se que, no decorrer do tempo, a gestão dos hospitais se tornou cada vez mais complexa, induzindo as Reitorias das Universidades Federais a buscar a especialização da gestão dos hospitais. As Fundações de Apoio, portanto, representaram a forma com que isso foi feito.

Na prática, esse arranjo administrativo representou, uma forma de “terceirização” das ações de gestão por entidades sem fins lucrativos, onde a Universidade repassava os recursos originários do SUS a uma instituição privada (Fundação de Apoio) para que fossem contratados e comprados os insumos, serviços e mão de obra hospitalar.

O Acórdão do TCU apontou uma série de problemas legais com reflexos administrativos insustentáveis e que deveriam ser solucionados pelo poder público. Segue abaixo os principais aspectos apontados:

a) Insuficiência de pessoal e precarização do vínculo trabalhista:

Existência de problemas na reposição de funcionários na área de enfermagem; existência de uma série de vínculos da força de trabalho além do quadro próprio de servidores das universidades, muitos deles denominados “precarizados”, sem qualquer amparo legal e previdenciário ao funcionário, representando grandes riscos legais ao Estado (Apontamentos 32, seção 4 “*Estrutura e grau de autonomia dos HUs*” e apontamentos 50 a 59, Seção 6 “*Gestão de Pessoal*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009).

b) Dependência administrativa dos hospitais:

Apesar de serem instituições 100% públicas, os HUF repassavam parcialmente ou integralmente as receitas oriundas do SUS, bem como subvenções públicas às FA. Estas instituições, por sua vez, realizavam a gestão de compras, contratações e realização de investimentos sem a obrigatoriedade de atendimento à lei de licitações e contratos (Apontamento 21, Seção 3 “*Financiamento dos HUs*” e apontamentos 27 e 34, Seção 4, “*Estrutura e grau de autonomia dos HUs*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009).

c) Utilização indevida dos recursos públicos da saúde em relação à legislação do SUS:

A principal fonte de financiamento dos HUF são aquelas pactuadas com o gestor do SUS e repassadas ao hospital por meio da Ação Orçamentária 8585 – Atenção à Saúde da População para Procedimentos em Média e Alta Complexidade. Esses recursos, ao serem repassados às Fundações de Apoio, eram, em grande parte, utilizados para pagamento do funcionalismo administrativo e corpo de gestores das FA, comprometendo parte relevante das disponibilidades financeiras que deveriam ser aplicadas para a compra de insumos (Apontamento 16, Seção 3 “*Financiamento dos HUs*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009 em consonância com a Portaria GM/MS nº 204/2007)⁵.

d) Surgimento de formação de patrimônio privado a partir do financiamento público⁶:

Registros contábeis das Fundações de Apoio existiam em função das receitas advindas das instituições públicas, levando à formação de capital privado a partir de recursos públicos da saúde.

⁵ Disponível no Art 6º, parágrafo 2º da Portaria GM/MS nº 204 de 29 e janeiro de 2007, atualmente incorporado no Art. 5º, parágrafo único da Portaria GM/MS nº 3.992/2017).

⁶ Com base nas rotinas de trabalho realizadas entre 2013 e 2018, em cinco hospitais foi realizada análise prévia dos aspectos orçamentários e financeiros e contábeis dos documentos do hospital e das suas respectivas Fundações de Apoio. Fato em comum entre eles é que as FA têm como objetivo estatutário administrar o hospital universitário. Além disso, décadas de administração resultaram na formação de patrimônio contábil privado (pelas FA), cujo financiamento se deu por meio dos recursos públicos repassados a elas para administração dos hospitais. Há uma lógica, portanto, de formação de patrimônio privado a partir de recursos públicos cuja aplicação é vinculada à prestação de serviços de saúde e assistência social, em dissonância com diretrizes Constitucionais e com a legislação do SUS.

e) Sucateamento dos ativos móveis e imóveis:

As estruturas prediais, de equipamentos e tecnológica, apresentavam altos níveis de depreciação, prejudicando a qualidade e a quantidade produzida pelos hospitais. (Apontamentos 10 e 20, Seção 3 “*Financiamento dos HUs*” e apontamento 37, Seção 4, “*Estrutura e grau de autonomia dos HUs*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009).

f) Evidente aumento do endividamento:

Os HUF apresentavam evolução no endividamento junto à sua contabilidade pública, bem como diversas Fundações de Apoio em seus balanços privados também. Em alguns casos o montante se apresentava evidentemente insustentável, comprometendo as operações produtivas do hospital. (Apontamento 22, Seção 3 “*Financiamento dos HUs*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009).

g) Insuficiência de investimentos e desenvolvimento nas áreas de ensino e pesquisa:

Em função dos diversos problemas administrativos e financeiros, não havia ambiente propício ao desenvolvimento da pesquisa e o ensino restava prejudicado, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo. (Apontamentos 39 a 49, Seção 5 “*Ensino e Pesquisa nos HUs*”, ACÓRDÃO TCU nº 2813/2009).

3.2 O Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais - REHUF

Diante do amplo diagnóstico realizado pelos órgãos de controle, o Governo Federal elaborou estratégia de reestruturação dos HUF por meio da criação do Programa de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais – REHUF cuja principal ação material foi a criação da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh, que viria a assumir a tarefa de gestão e reestruturação dos HUF que *optassem* em aderir por meio de celebração de contrato de gestão.

Segundo Finger, Marques Jr. e Da Silva (2016), a mudança de gestão que culminou na criação da Ebserh está associada às transformações da Administração Pública

Federal resultante da reforma administrativa ocorrida na década de 1990 e alinhada, à perspectiva gerencial preconizada pela Nova Gestão Pública⁷.

A sequência cronológica da formação desse marco legal se iniciou em 27 de janeiro de 2010, foi publicado o Decreto nº 7.082, que trata, dentre outras coisas, da instituição do Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais – REHUF. Seu objetivo era criar condições materiais e institucionais para o desempenho das atribuições dos HUFs.

Em seguida foi editada a Portaria Interministerial nº 883, de 5 de julho de 2010, com o objetivo de regular as diretrizes do decreto anterior e realizar o seu monitoramento. Basicamente, foram criadas instâncias e regras de controle dos aportes extras de recursos do REHUF.

Em 16 de dezembro de 2011, foi publicada a Lei Nº 12.550, que autorizou o Poder Executivo a criar a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – Ebserh, empresa pública, vinculada ao Ministério da Educação – MEC.

Com a criação da estatal, a estrutura regimental do MEC foi alterada pelo Decreto nº 7.690, de 02 de março de 2012, e em seguida a Portaria GM/MEC nº 442, de 25 de abril de 2012 delegou várias competências até então exercidas diretamente pelo MEC, a principal delas foi a gestão do Programa REHUF.

Com esse rearranjo legal e a criação formal da Ebserh, havia sido posto o modelo pelo qual o governo havia optado para responder às necessidades do setor e aos apontamentos realizados pelos órgãos de controle, sobretudo para reestruturação das condições físicas, administrativas e de recursos humanos dos HUF.

Entretanto, para o funcionamento efetivo desse novo modelo, restava ainda uma última etapa legal a ser realizada: a celebração dos contratos de gestão entre a Ebserh e as suas respectivas Universidades Federais por livre adesão, respeitando-se assim a autonomia universitária. É este, portanto, considerado o *marco de implementação* (e de avaliação) da política pública deste estudo: o ano de celebração do contrato de gestão entre as Universidades Federais e a Ebserh.

⁷ Termo utilizado para representar a perspectiva gerencial na Administração Pública, em antagonismo à gestão burocrática ou sendo a evolução dela. Segundo Finger, Marques Jr. e Da Silva (2016), a Nova Gestão Pública representa uma terceira via que busca a eficiência na gestão pública, sem, no entanto, romper com os princípios que resguardem a coisa pública do autoritarismo e patrimonialismo na gestão.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pergunta se a nova gestão praticada pela Ebserh está associada com melhoria nos Hospitais Universitários é compartilhada por muitos gestores públicos envolvidos direta ou indiretamente nas atividades da Ebserh.

Como representar o conceito de gestão e quais seriam os seus efeitos? Estas respostas não foram imediatamente respondidas, tendo sido realizada busca na literatura após a obtenção dos dados disponíveis.

O primeiro passo foi coletar todos os dados minimamente relacionados com a questão, de todos os 38 HUF, na forma de um painel de dados com a maior quantidade de períodos possíveis. Verificou-se que, se por um lado a literatura sobre dados e informações hospitalares é ampla, tal como verificado pela produção de cadernos de indicadores e boas práticas de gestão de informações hospitalares (CQH, 2009), por outro, a sua implementação prática ainda é bastante incipiente, sobretudo nas instituições públicas, restringindo assim o espectro de possibilidades de análise.

Foram viáveis a coleta de variáveis que constam no lançamento das Autorizações de Internação Hospitalar - AIH⁸ armazenadas no Sistema de Internações Hospitalares (SIH), bem como algumas do âmbito ambulatorial que constam no Sistema de Informações Ambulatoriais - SIA, em ambos os casos, registros aprovados pelo gestor⁹.

Por ser um sistema padronizado para a gestão das AIH voltadas para o faturamento, os estudos, pesquisas e artigos acadêmicos que buscam avaliar condições de prestação de serviços de hospitais financiados com recursos do SUS se utilizam, basicamente, desta base de dados. Essa dificuldade é também compartilhada por Ramos, *et al.* (2015, p. 2) que reporta a carência de dados referentes às condições prévias à internação

⁸ A Autorização de Internação Hospitalar – AIH: instrumento de registro utilizado pelos gestores e prestadores de serviços financiados pelo SUS. É caracterizada pelo pagamento por valores fixos dos procedimentos médico-hospitalares realizados. O objetivo principal das AIH é quantificar a informação em saúde a partir do registro das internações no âmbito do SUS. O SIH/SUS é o sistema utilizado por prestadores e gestores para a emissão e gestão dos serviços registrados (SIH, 2017).

⁹ Quantitativos aprovados pelo gestor são estritamente inferiores aos quantitativos apresentados pelo prestador. Eventualmente, unidades hospitalares extrapolam o teto quantitativo pactuado e as AIH não são aprovadas. De outro modo, pode haver AIH glosadas pela não conformidade documental. Tratando-se de uma análise de *gestão* proposta neste estudo, optou-se por trabalhar apenas com dados aprovados.

e que, por isso, a avaliação de desempenho costuma focar-se no estudo de variáveis relacionadas à movimentação de pacientes e utilização de leitos hospitalares¹⁰.

No que tange aos dados ambulatoriais, os procedimentos podem ser de autorizações prévias ou não e são lançados por meio de aplicativos específicos para então serem armazenados no banco de dados do SIA.

Por fim, vale mencionar que alguns dados de características cadastrais, tais como, leitos, equipamentos, profissionais e outros relacionados à estrutura, estão localizados em um terceiro banco de dados, o do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES.

4.1 Base de Dados

A construção do painel de dados ocorreu no limite da sua viabilidade, ou seja, minimizando ao máximo lacunas de informações para evitar perda amostral e maximizando a quantidade de períodos de análise disponíveis.

Foi possível estruturar um painel balanceado de 10 períodos anuais (2010 a 2019)¹¹ para 31 das 38 unidades filiadas, com variáveis financeiras, quantitativas de produção de serviços e de pessoal, relações de eficiência operacional, de realização de contrato de gestão entre outras. Estas variáveis foram extraídas basicamente de 5 fontes:

- Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES;
- Sistema Integrado de Administração Financeira – SIAFI;
- Sistema de Informações Ambulatoriais – SIA-SUS;
- Sistema de Internação Hospitalar – SIH-SUS;
- Sistema de Informações de dados de Residências em Saúde – SIG RES;
- Informações da Ebserh.

¹⁰ Na sequência, Ramos, *et al.* (2015, p. 2) apresenta a metodologia de coleta dos dados baseada nas informações disponíveis no Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH-SUS e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES, nos moldes da captação de informações deste estudo.

¹¹ Importante destacar que os dados de 2020 foram disponibilizados. No entanto, tendo em vista a crise de saúde pública ocasionada pela Pandemia do Novo Coronavírus (Covid-19), optou-se por desconsiderar o exercício de 2020, tendo em vista proporção do choque externo sem precedentes na história recente dos hospitais, que certamente viesaria os resultados da série.

A tabela 4.1 apresenta as variáveis utilizadas na consolidação do painel equilibrado¹². Para as variáveis financeiras, a extração dos dados foi realizada por meio do Tesouro Gerencial (ferramenta de extração de dados do SIAFI) e posteriormente adaptada ao uso específico da Ebserh em planilhas (concatenações, filtros e nomenclaturas). Para os dados de saúde, as informações foram extraídas por meio do TABNET/TabWin¹³, que são as ferramentas de consultas aos bancos de dados do SIA, SIH e CNES, principais repositórios de dados de saúde do país.

TABELA 4.1 – Variáveis Utilizadas

Nº	Título	Significado	Fonte do Dado
1	ReceitaSUS	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados, referentes aos recursos do SUS	SIAFI
2	DespReforma	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados, nos itens de Natureza da Despesa Detalhada de reformas, de acordo com o Glossário de NDD em Anexo	SIAFI
3	InvestReest	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados nos itens de Natureza da Despesa Detalhada de reformas ou aquisição de máquinas, equipamentos e mobiliário, de acordo com o Glossário de NDD em Anexo	SIAFI
4	PessoalEbserh	Quantitativo de pessoal com vínculo Ebserh/CLT	CNES, com adaptações
5	PessoalNãoEbserh	Quantitativo de Pessoal exceto aqueles com vínculo Ebserh /CLT	CNES, com adaptações
6	ContratoGestão	<i>Dummy</i> anual que indica se o hospital possui ou não contrato de gestão com a Ebserh	Instrumentos Contratuais
7	ProgRehuf	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados, referentes aos recursos das Ações Orçamentárias do REHUF	SIAFI
8	Custeio_SemRef	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados, executadas no Grupo de Despesa 3 – <i>Outras Despesas Correntes</i> , exceto aquelas relacionadas a reformas	SIAFI
9	MatMed	Despesas liquidadas + RAP não processados liquidados, nos itens de Natureza da Despesa Detalhada de Materiais, Medicamentos e Serviços hospitalares em geral, de acordo com o Glossário de NDD em Anexo	SIAFI
10	ICE	Índice de Complexidade Estrutural, calculado de acordo com metodologia interna da Ebserh em Anexo	Ebserh
11	IPH_1	Indicador de Produção Hospitalar a partir do componente principal 1	Elaboração própria, a partir dos dados do SIA, SIH e SIG RES.
12	IEO_12	Indicador de Eficiência Operacional a partir dos componentes principais 1 e 2	Elaboração Própria, a partir dos dados do SIH, CNES e Ebserh

Fonte: Elaboração própria.

¹² O ICE é uma exceção no equilíbrio do painel, sendo construído entre 2013 e 2019. Como será explicado adiante, algumas variáveis serão regredidas com defasagem no tempo. Desse modo, os modelos de regressão propostos utilizarão 8 ou 7 exercícios, a depender do uso do ICE como variável explicativa.

¹³ Ferramentas de extração TABNET e TabWin. Aplicativos de tabulação de dados para Windows. As tabulações são efetuadas na internet e geradas pelo TABNET. As operações aritméticas e estatísticas nos dados são realizadas pelo TabWin. Para mais informações, acesse: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS>.

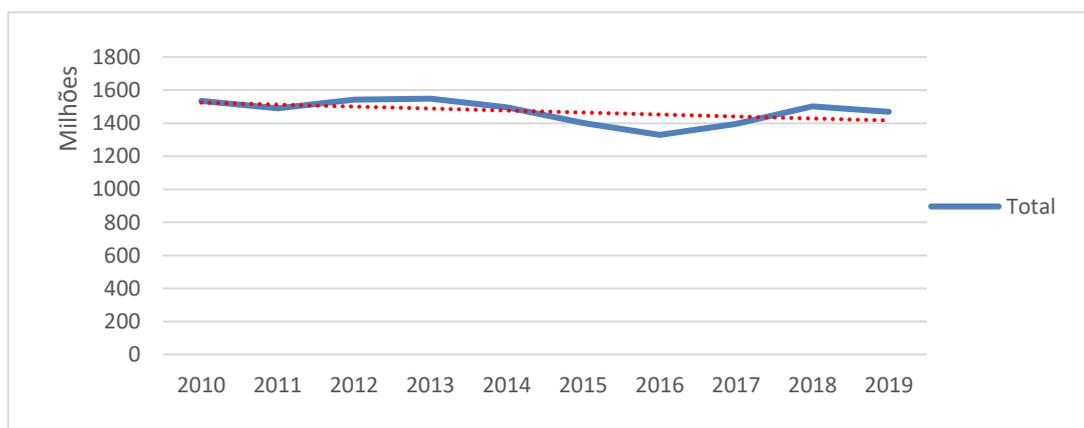
4.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes (ou explicativas) coletadas podem ser relacionadas a valores financeiros, de quantidade física ou *dummy*. Suas características e motivação de uso foram detalhadas para cada uma conforme será descrito a seguir.

Para as variáveis financeiras (itens 1, 2, 3, 7, 8 e 9 da Tabela 4.1), os valores nominais foram extraídos e deflacionados com base no último exercício (2019), de acordo com os percentuais registrados para o IGP-DI. Além disso, os valores foram divididos por 1.000.000 com vistas a melhorar a escala dos parâmetros calculados.

Inicialmente foi verificado que a série histórica dos valores liquidados totais (liquidações do exercício somados aos restos a pagar não processados liquidados, do total dos recursos provenientes do SUS), em termos reais, apresentam estabilidade com ligeiro decréscimo entre os anos de 2010 e 2019.

GRÁFICO 4.1 – Receita SUS Liquidada Total – Reais a preços de 2019

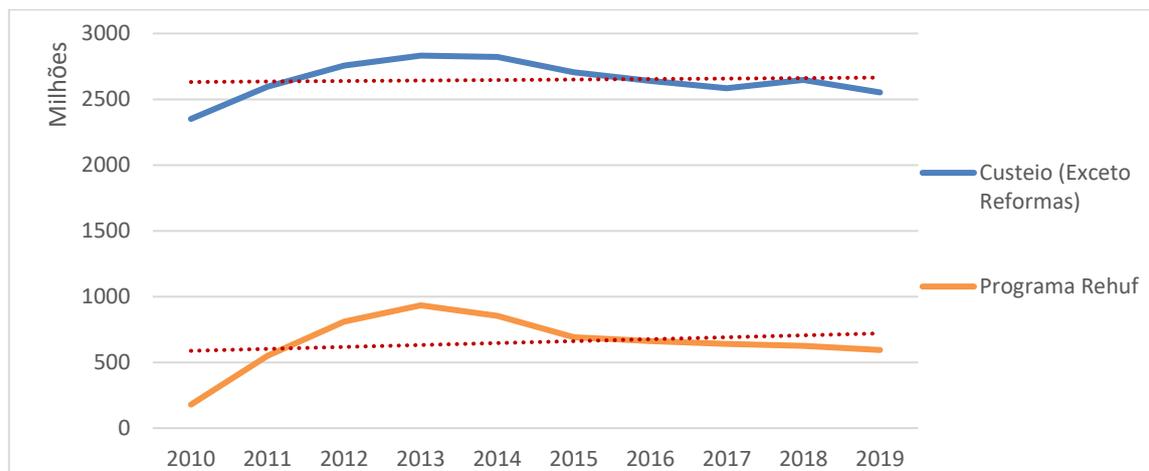


Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIAFI (31 HUF), deflacionado pelo IGP-DI.

Outra forma de acompanhar o dispêndio da rede de HUF é a avaliação ampla da utilização de recursos de custeio ou das linhas de financiamento (Ações Orçamentárias), método bastante utilizado em estudos que envolvem avaliação de políticas públicas. Os gráficos a seguir mostram o total liquidado de recursos de custeio (exceto aqueles relativos às despesas com reformas) e do programa Rehuf¹⁴.

¹⁴ Recursos de Custeio correspondem ao total de gastos do Grupo de Natureza da Despesa – GND-3. Quanto aos recursos do Rehuf apresentados, correspondem aos valores das Ações Orçamentárias 6572, 4086 (quando o Plano Orçamentário for 0001), 20RX e 20G8. Compreendem recursos de Custeio e de Investimento.

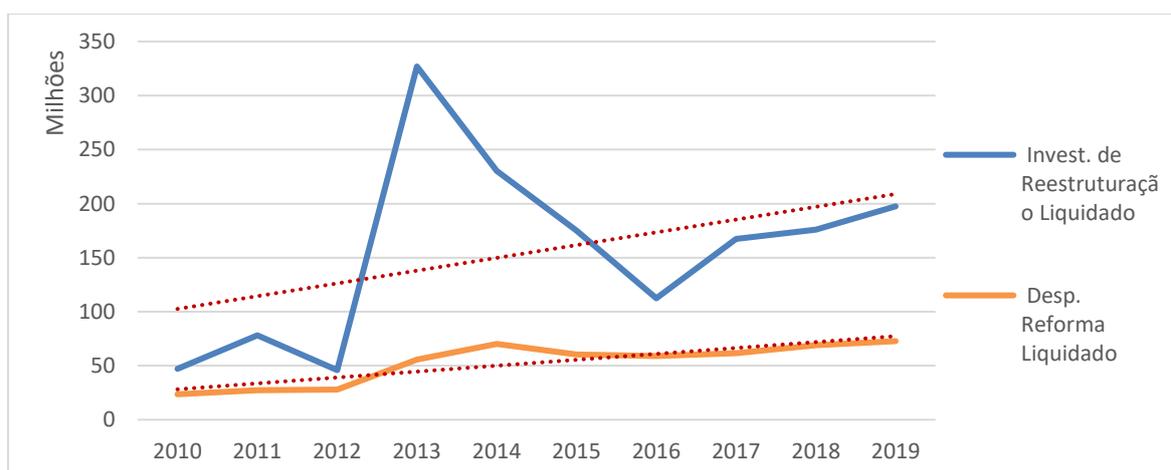
GRÁFICO 4.2 – Custeio (exceto reformas) e Rehuf, Liquidado Total - Reais a Preços de 2019



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIAFI (31 HUF) deflacionado pelo IGP-DI.

Para as variáveis *DespReforma*¹⁵ e *InvestReest*¹⁶ representadas no Gráfico 4.3, aplicou-se a defasagem temporal de 1 período, tendo em vista que os efeitos da execução de despesas com obras de reforma não são imediatos, em decorrência da complexidade do processo de execução das obras para então impactar a produção física dos hospitais. Ressalta-se que as despesas com reformas estão contidas na variável *InvestReest*, mantendo-se, dessa forma, o mesmo critério de defasagem.

GRÁFICO 4.3 – Reformas e Invest. de Reestruturação, Liquidado Total – Reais a Preços de 2019



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIAFI (31 HUF), deflacionado pelo IGP-DI.

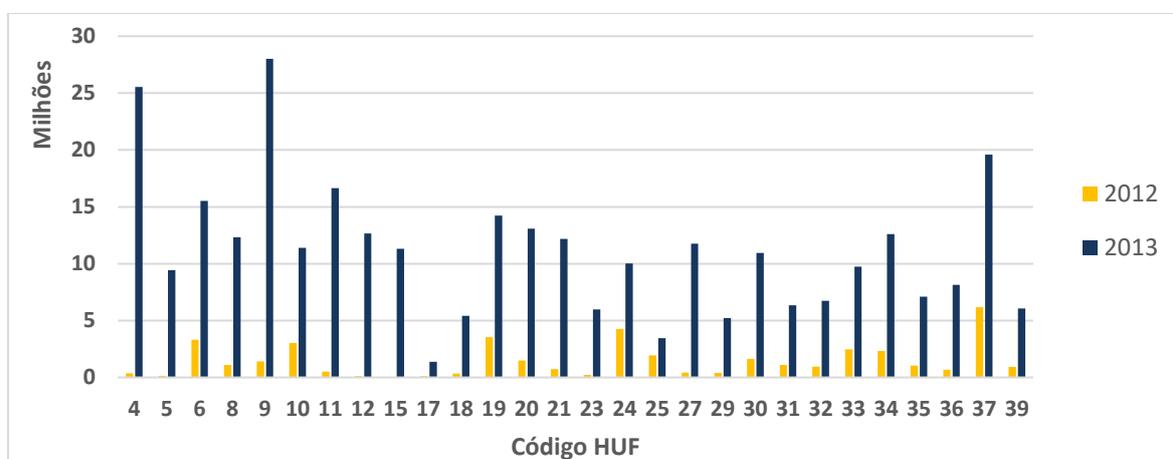
¹⁵ Com a necessidade de defasagem temporal de 1 período, a nomenclatura da variável nos modelos a serem apresentados passou a ser *DespReforma_def_1*.

¹⁶ Com necessidade de defasagem temporal de 1 período, a nomenclatura da variável nos modelos a serem apresentados passou a ser *InvestReest_def_1*.

Verifica-se que as despesas (liquidações totais) com aquisições de máquinas e equipamentos foi intensa entre 2013 e 2014, coincidindo com o período do início da atuação da Ebserh, bem como o período acelerado de adesão ao contrato de gestão por parte Universidades.

O Gráfico 4.4 mostra que o aumento dos investimentos não foi concentrado em alguns *outliers*, mas sim generalizado em praticamente todos os HUF da amostra. A hipótese é que isso possa estar relacionado com a recomposição da depreciação acumulada apontada pelos relatórios de auditoria do TCU.

GRÁFICO 4.4 – Variação nos Investimentos de Reestruturação 2012-2013, Liquidado Total – Reais a Preços de 2019



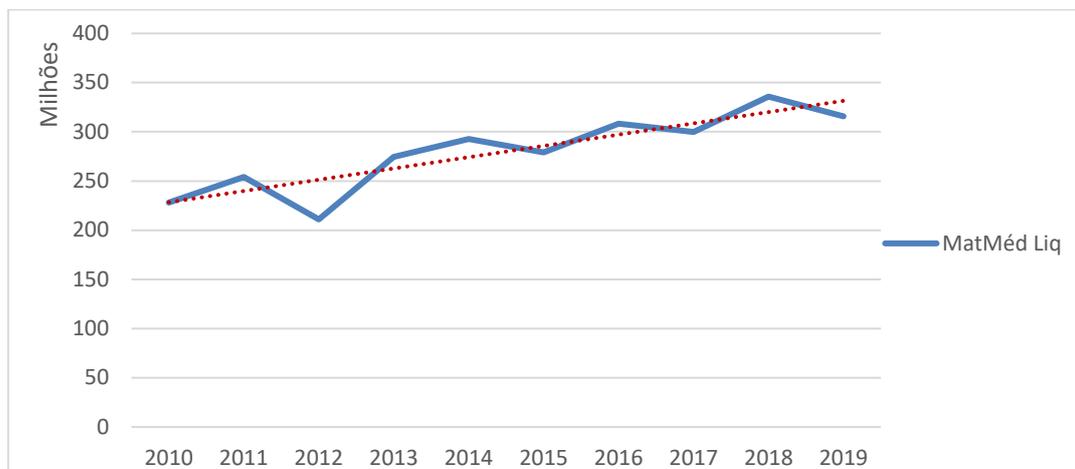
Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIAFI (31 HUF), deflacionado pelo IGP-DI.

Para a variável *MatMed*, sua construção foi feita considerando a soma das liquidações totais, a partir da segmentação de um conjunto de subitens do plano de contas do SIAFI¹⁷ relacionados a aquisições de medicamentos, materiais e serviços médico-hospitalares.

Esse conjunto de rubricas foi agregado como sendo a representação dos gastos de insumos diretos utilizados pelos hospitais. Importante mencionar que não estão incluídos os serviços de apoio (limpeza, lavanderia, alimentação e serviços administrativos), tampouco o de pessoal (administrativos ou assistenciais). O Gráfico 4.5 mostra o comportamento da variável observada no período do painel de dados.

¹⁷ Os subitens de despesa do SIAFI são denominados Natura da Despesa Detalhada – NDD. Consiste em um plano de contas da contabilidade pública de 8 dígitos conforme pode ser verificado no Glossário de NDD em anexo. O Glossário tem a finalidade de agrupar NDD semelhantes, representando assim tratamento mais gerencial do dispêndio da Ebserh.

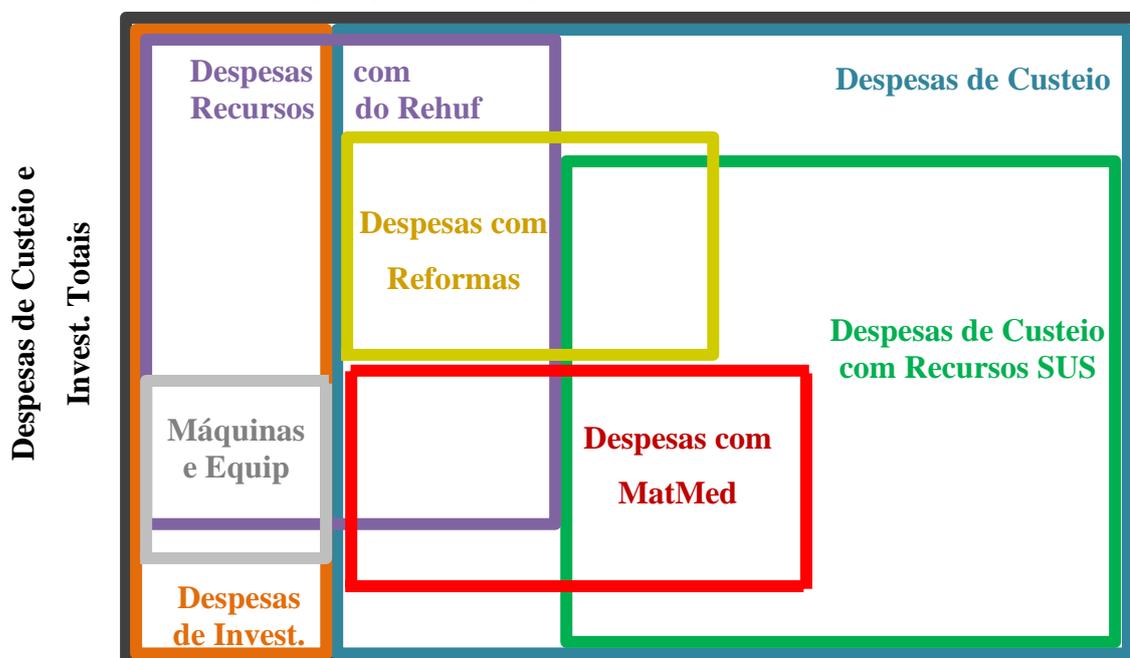
GRÁFICO 4.5 – Materiais Medico-Hospitalares e Medicamentos, Liquidado Total – Reais a Preços de 2019



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIAFI (31 HUF), deflacionado pelo IGP-DI.

Quanto à escolha, é necessário compreender a composição dos conceitos representados por cada uma das variáveis para que seja possível o seu uso sem sobreposições. Por isso, o uso de uma variável financeira pode implicar na impossibilidade do uso de outra. O diagrama representado pela Figura 4.1 a seguir resume a inter-relação entre as variáveis financeiras para a melhor compreensão do seu uso.

FIGURA 4.1 – Decomposição das Despesas de Custeio e Investimentos dos HUF¹⁸



Fonte: Elaboração própria. Proporções aproximadas.

¹⁸ Trata-se de um infográfico de proporções aproximadas. O objetivo da Figura 4.1 é delinear conceitualmente as variáveis e não absolutamente.

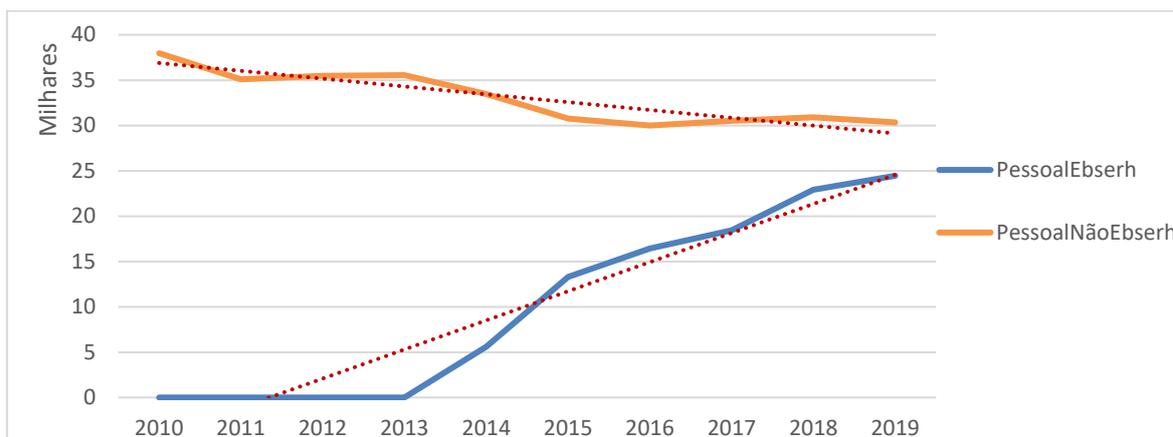
Com base na figura acima é possível verificar que alguns tipos de dispêndio são sobrepostos. Nestes casos, não é recomendável o uso simultâneo das variáveis na regressão, evitando-se assim problemas de multicolinearidade. Podemos, por exemplo, verificar o comportamento da variável *ProgRehuf* juntamente com *RecursosSUS*. No entanto, se incluirmos a variável *MatMed* ou *DespReformas_def_1*, haverá colinearidade entre as variáveis explicativas.

Com relação às variáveis quantitativas não financeiras (itens 4, 5, e 10 da Tabela 4.1), foram aplicadas defasagens temporais para as variáveis *PessoalEbserh* e *PessoalNãoEbserh* em 2 períodos. Essas 2 variáveis têm o objetivo de sintetizar e diferir dois dos principais tipos de vínculos empregatícios que compõem a força de trabalho nos HUF, fator relevantes para a análise, conforme considerado por Orlandi (2016), *apud* Barata, *et al* (2009).

A explicação para defasagem temporal atribuída está no fato de que a contratação de mão de obra pela Ebserh é, necessariamente, realizada mediante concurso público de provas e títulos. A realização do concurso, por sua vez, é consequência de importantes pré-requisitos, tais como: assinatura de contrato de gestão, dimensionamento de pessoal em cada unidade hospitalar, processo licitatório da banca, cronograma legal (para publicação inscrição, realização das provas e títulos, apuração dos resultados, recursos, nomeações e, finalmente, entrada em exercício). Após a apresentação dos novos colaboradores, muitos deles sem nenhuma experiência no mercado de trabalho, é necessário realizar treinamentos básicos e capacitações específicas para que possam se adaptar e desempenhar suas funções com plenitude, de acordo com as exigências legais de saúde e necessárias ao adequado funcionamento do hospital.

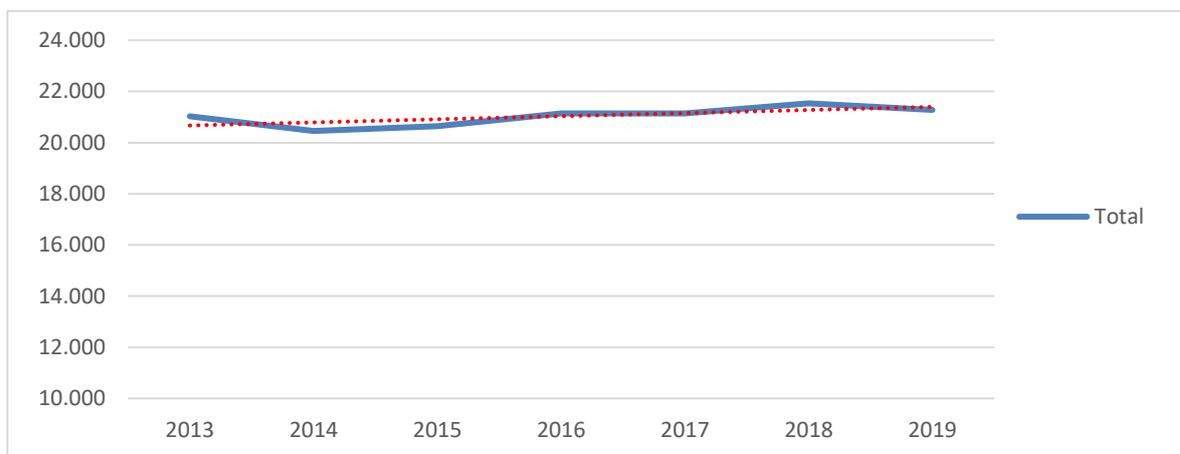
Considerando o tempo necessário para superar todas as etapas de treinamento, o tempo mínimo de aprendizado prático respeitando a curva de aprendizado da massa de trabalhadores, a fim de permitir a justa comparação entre os vínculos, considera-se razoável considerar defasagem das variáveis de pessoal em pelo menos 2 anos¹⁹. O gráfico 4.6 a seguir mostra a evolução do quadro de pessoal dos HUF evidenciando a estratégia de substituição de vínculo trabalhista. Vale ressaltar que a função de produção hospitalar é intensiva no fator trabalho, que por si só caracteriza sua importância na análise.

¹⁹ Importante mencionar que a decisão de defasar qualquer variável passou pela discussão com as áreas especialistas nos respectivos campos de trabalho, tendo sido estabelecido consenso.

GRÁFICO 4.6 – Quantitativo de Funcionários por Tipo de Vínculo

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do CNES e da Ebserh (31 HUF), com adaptações.

Com relação ao *Indicador de Complexidade Estrutural – ICE*²⁰, é importante mencionar que se trata de informação gerencial construída pela Ebserh, por considerar que a estrutura influencia o comportamento do gasto e da produção hospitalar.

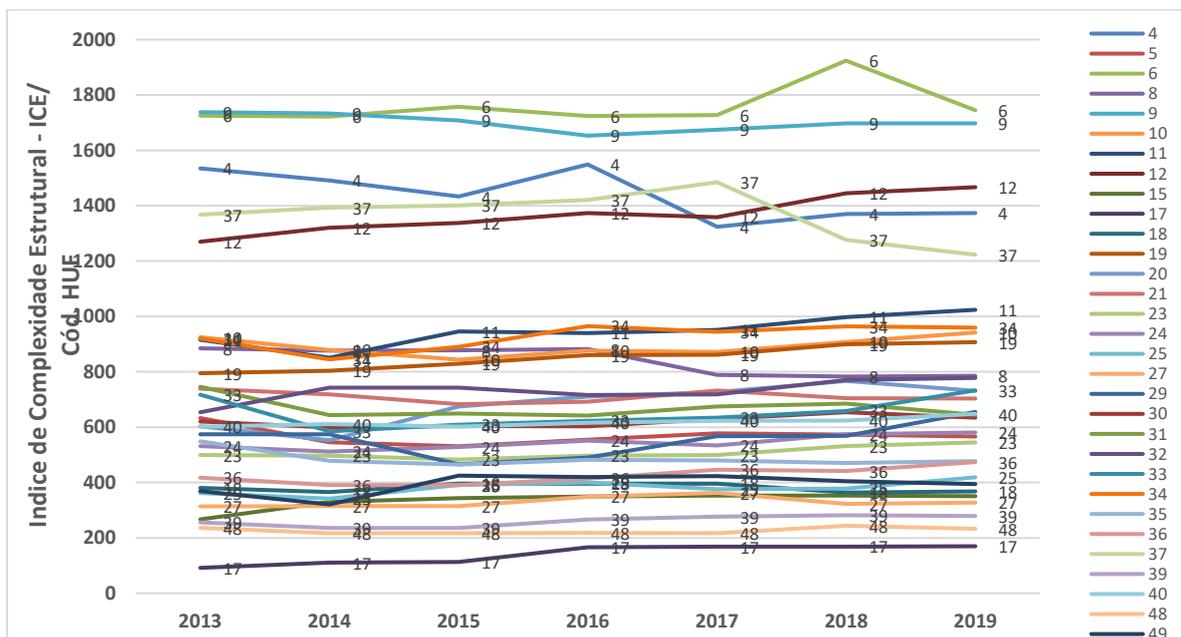
GRÁFICO 4.7 – Score Agregado do Índice de Complexidade Estrutural – ICE (31 HUF)

Fonte: Ebserh.

O Gráfico 4.7 mostra que, em média, o ICE da amostra da rede possui comportamento estável no decorrer do tempo. O gráfico 4.8 reforça o comportamento do ICE por HUF, confirmando que não existem grandes variações generalizadas nas complexidades estruturais entre as unidades.

²⁰ O Índice de Complexidade Estrutural – ICE é uma ferramenta de gestão interna. Dessa forma não está disponível para demais unidades hospitalares externas à rede da Ebserh. Trata-se de um *score*, resultado da multiplicação quantitativa de 27 variáveis coletadas e multiplicadas por pesos convencionados em grupos de trabalhos interdisciplinares e em parceria com o *Consoci de Salut i Social de Catalunya – CSC*, realizado entre 2015 e 2016 para ponderar a produção hospitalar em termos relativos (PERELLÓ, *et al.*, 2013).

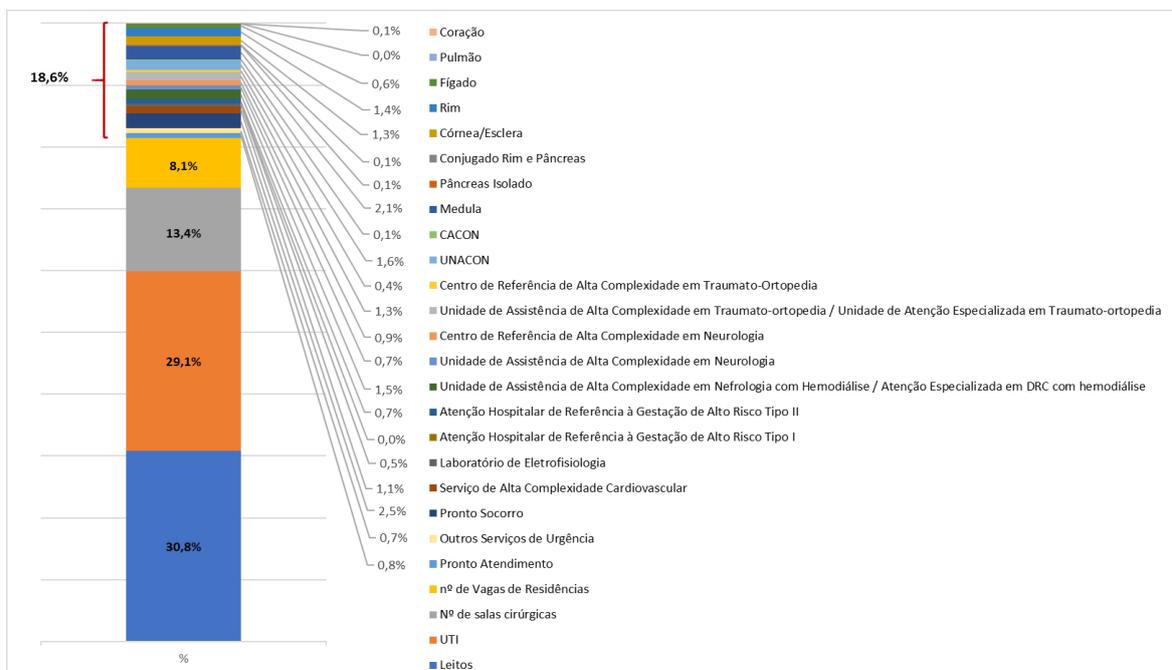
GRÁFICO 4.8 – Score por HUF do Índice de Complexidade Estrutural – ICE (31 HUF)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Ebserh.

Conforme pode ser verificado no Gráfico 4.9 a seguir, a estrutura dimensionada pelo referido *score* não se refere somente à escala, mas também ao escopo estrutural de tipos de habilitações e/ou transplantes de cada unidade hospitalar.

GRÁFICO 4.9 – Composição do Índice de Complexidade Estrutural – ICE (2019)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Ebserh.

A série de dados construída compreende o período de 2013 a 2019, sendo uma exceção ao período do painel de dados construído. A esse aspecto, importa ressaltar que a defasagem das variáveis de pessoal e de contrato de gestão (em 2 períodos) minimizou o impacto da perda de graus de liberdade em função da série reduzida do ICE. Nos modelos em que a essa variável foi utilizada, o número de observações é de 217. Quando não utilizada, o número de observações aumenta para 248.

Quanto à confiabilidade dos dados coletados para as *variáveis explicativas*, apesar dos potenciais problemas de imputação de dados pelas unidades hospitalares nos sistemas de saúde, os bancos de dados do SIH, SIA e CNES ainda assim são considerados os melhores repositórios disponíveis no país. Importa destacar que foram realizadas investigações específicas junto a gestores de saúde da Ebserh, sendo alguns com mais de 10 anos de experiência na coleta e tratamento de dados em saúde pública, no intuito de dimensionar os riscos no processo de imputação dos dados. Eventuais variáveis com alto grau de incerteza ou despadronização nos lançamentos não foram consideradas no painel. Em outros casos foram adaptadas com o auxílio de informações internas da Ebserh.

Exemplo disso foi o tratamento realizado nas variáveis coletadas do CNES acerca dos vínculos empregatícios. Foi verificado que o particionamento dos lançamentos nas mais de 40 classificações permitidas pelo CNES para vínculos/cargos não representava informação confiável. No entanto, os totais de funcionários eram consistentes com os controles internos da Ebserh. Ocorre que o excesso de tipologias (classificações) fez com que o padrão de lançamento fosse diferente entre as unidades (embora de fato, fossem periodicamente realizados). Dessa forma, os totais representam uma informação confiável, mas sua composição/subdivisão por vínculos interna não.

Assim, no que tange à qualidade das *variáveis explicativas* de saúde (quantitativos) utilizadas nos modelos a serem propostos, importa ressaltar que existe baixa probabilidade de distorções, havendo, entretanto, eventuais desvios marginais. Já os dados financeiros, a rigidez burocrática da execução da despesa pública por meio do SIAFI é fator suficiente para que sejam fidedignos e aderentes.

4.3 Variáveis Dependentes

São 2 as variáveis dependentes (ou explicadas) a serem analisadas em paralelo: Indicador de produção Hospitalar - *IPH_1*²¹ e Indicador de Eficiência Operacional - *IEO_12*²². Ambas foram geradas especificamente para este estudo e derivam da aplicação de técnica de análise multivariada a partir de variáveis primárias, cuja metodologia será detalhada no tópico 4.4 *Construção das Variáveis Dependentes a Partir da Análise de Componentes Principais*.

Índice de Produção Hospitalar (IPH 1):

Para o *IPH_1*, as variáveis de produção utilizadas na sua construção foram: *NConsultas*, *NCirurgias*, *NExames*, *NDiasInternação* e *Residentes* que representam a quantidade de consultas realizadas, a quantidade de cirurgias realizadas, a quantidade de procedimentos de diagnóstico realizados, a quantidade de diárias de internação realizadas e a quantidade de vagas de residência ofertadas, respectivamente no período de 1 ano. As três primeiras extraídas do banco de dados do SIA, Dias de Internação do SIH e as vagas de residência ofertadas do SIG RES²³.

A seleção dessas variáveis ocorreu em função da sua representatividade intrínseca na formação do conceito de produção hospitalar, considerando ainda que a formação de profissionais tem igual importância no caso dos Hospitais Universitários e possui valor relevante para a sociedade. Assim como outros autores, a formação de residentes foi representada como *output* pela oferta de vagas de residência para a formação de profissionais de saúde. (ORLANDI, 2015).

Existem referências de outros trabalhos que, para avaliar a produção hospitalar, se valeram também das variáveis ambulatoriais e de internações (PERELLÓ, *et al*, 2013), sendo estas escolhas justificadas ainda pelos motivos expostos a seguir.

²¹ O número “1” na sigla refere-se ao uso apenas do 1º componente principal na construção do IPH. Ver metodologia de decomposição dos componentes principais tópico 4.4 *Construção das Variáveis Dependentes a Partir da Análise de Componentes Principais*.

²² O número “12” na sigla refere-se ao uso do 1º e 2º componentes principais na construção do IEO. Ver metodologia de decomposição dos componentes principais tópico 4.4 *Construção das Variáveis Dependentes a Partir da Análise de Componentes Principais*.

²³ Sistema de Informações de dados de Residências em Saúde - SIG RES.

a) Consultas:

É uma das variáveis ambulatoriais mais homogêneas entre os HUF. Além disso, representam um vetor produtivo importante a ser controlado, tendo em vista que quase sempre o atendimento realizado pelos HUF é referenciado, sendo a consulta, o principal procedimentos de entrada nos HUF;

b) Cirurgias:

Conforme caracterizado por Ramos, *et al.* (2015, p. 2), 25% das consultas realizadas no país estão nos hospitais. Além disso, a escolha dos indicadores (variáveis) deve estar relacionada com a estrutura e processos dos hospitais. No caso, o autor se utilizou de saídas de alta complexidade. Como os HUF são de alta complexidade, importam são as quantidades dos próprios procedimentos complexos, parte deles representados por cirurgias e de diagnósticos.

c) Exames:

Da mesma forma que a quantidade de cirurgias, a quantidade de exames pode ser considerado importante vetor de produção hospitalar, sobretudo pelo fato de que hospitais de ensino tendem a apresentar maior atividade operacional (inclusive de exames) em relação a hospitais comuns, refletindo-se, em valores de AIH superiores (RAMOS, *et al.*, 2015, p. 6 e 8).

d) Internações:

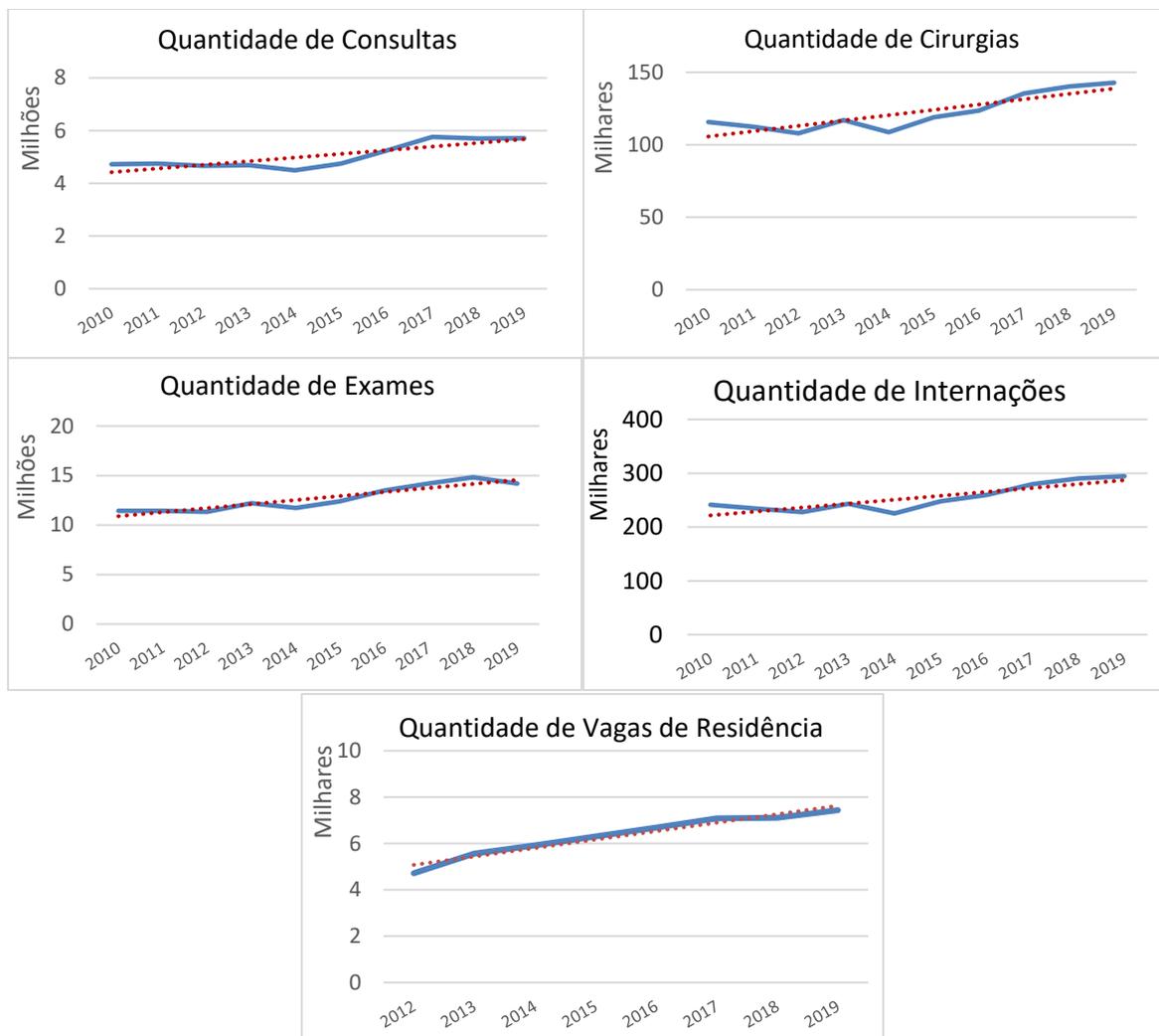
Internações-dia consiste em uma das variáveis mais utilizadas na literatura correlata (BARATA, *et al.*, 2009; NOCE, 2017; ORLANDI, 2016; RAMOS, *et al.*, 2015; dentre outros). Uma grande estrutura hospitalar é necessária para suportar a escala de internações (habilitações específicas com o SUS, estrutura física, limpeza, lavanderia e alimentação). Por isso, é um output hospitalar de alto valor agregado, sendo um dos procedimentos de maior remuneração pelo SUS. A quantidade de diárias de internação está diretamente relacionada com a prestação do serviço ao paciente, do ponto de vista de escala e escopo.

e) Residentes:

A capacidade de oferta de vagas depende de autorizações e licenças sanitárias que envolvem a existência e o reconhecimento de relevante estrutura física e de procedimentos. É considerado também importante vetor de produção hospitalar, pela necessidade de estrutura de processos e serviços necessários como suporte.

O Gráfico 4.10 a seguir mostra o comportamento destas variáveis no decorrer dos 10 anos da série histórica.

GRÁFICO 4.10 – Série Histórica das Variáveis que Compõem o IPH



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIA, SIH, CNES e Ebserh (SIG-RES).

Por fim é importante mencionar que ainda que exames, cirurgias e internações possam ser decompostos por grupos de maior e menor relevância, a análise do Indicador de Complexidade Estrutural apresentado pelos Gráficos 4.7, 4.8 e 4.9 permite inferir que a estrutura se modifica muito pouco ao longo do tempo, portanto, assume-se que a relação entre procedimentos mais complexos e menos complexos deve se manter relativamente constante ao longo do tempo. Interessa, portanto, apenas a variação longitudinal na escala.

Índice de Eficiência Operacional (IEO 12):

No caso do *IEO_12*, as variáveis de eficiência utilizadas na sua construção foram: *GirodeLeito*, *TMP* e *TxOcup*, que representam o giro de leito, taxa média de permanência no leito e taxa de ocupação hospitalar respectivamente, no período de 1 ano.

Estes são os indicadores mais considerados na literatura hospitalar²⁴ para a comparação de perfis ou avaliação de eficiência operacional e de processos, e são inclusive recomendados por manuais técnicos de saúde (CQH, 2009, p. 13).

Ainda de acordo com o 3º Caderno de Indicadores - CQH (2009), estas variáveis são formadas a partir das seguintes relações:

a) Giro de Leito (*GirodeLeito*):

É utilizado para acompanhar quantos pacientes ocuparam o mesmo leito em determinado período. Neste caso, é a relação entre o total de saídas e o número de leitos no período de 1 ano. Dessa forma, possui uma relação diretamente proporcional com o IEO.

Calculado como:
$$\frac{\text{Total de Saídas(ano)}}{\Sigma \text{ Mensal do Total de Leitos (dia)} \times 30}$$

b) Tempo Médio de Permanência (*TMP*):

É utilizado para acompanhar o tempo médio em dias que os pacientes permanecem internados. Consiste na relação entre o número de pacientes-dia e o total de saídas no período de 1 ano. Sendo assim, a variável é inversamente proporcional ao IEO. Importante acrescentar que a literatura (GARLA, ARAÚJO e GUERREIRO, 2020; RAMOS, *et al*, 2015) considera a TMP de hospitais de ensino superior à meta padrão de 4 a 5 dias estabelecida pelos órgãos de saúde do Governo Federal (ANS, 2013).

A TMP foi calculada como:
$$\frac{\text{Dias de Internação (ano)}}{\text{Total de Saídas (ano)}}$$

c) Taxa de Ocupação Hospitalar (*TxOcup*):

É utilizada para medir o percentual de ocupação dos leitos hospitalares em determinado período. É a relação percentual entre o número de dias de internação registrados e o número de leitos-dia disponíveis em 1 ano. A variável é, portanto,

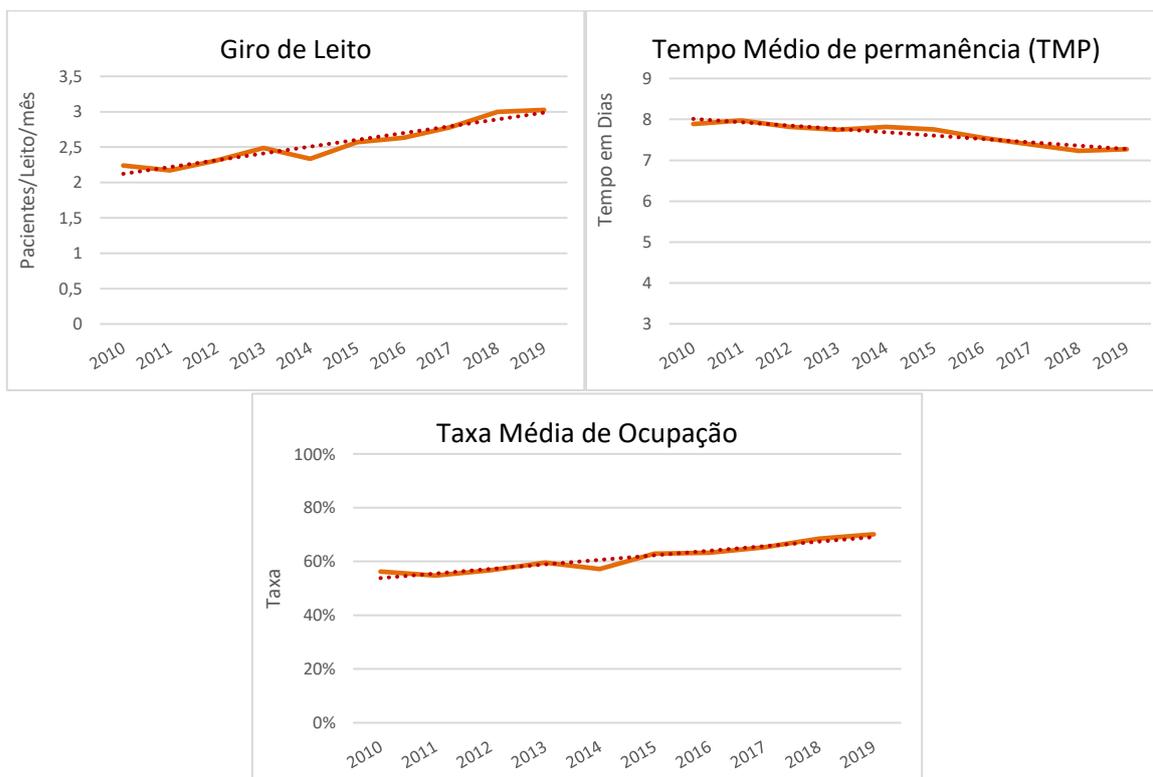
²⁴ Praticamente toda a literatura relacionada ao setor hospitalar referenciada no Capítulo 7. *Referências Bibliográficas* mencionam estas variáveis ou aquelas que dão origem ao seu cálculo.

diretamente proporcional ao IEO, considerando que a literatura (NOCE, 2017) e órgãos de saúde do Governo Federal (ANS, 2012) estabelecem o patamar entre 70% e 80%, o nível ideal da Taxa de Ocupação Hospitalar (geral).

Essa taxa foi calculada como:
$$\frac{\text{Dias de Internação (ano)}}{\Sigma \text{ Mensal do Total de Leitos (dia)} \times 30} \times 100.$$

Os gráficos a seguir mostram o comportamento destas variáveis no decorrer dos 10 anos da série histórica.

GRÁFICO 4.11 – Série Histórica das Variáveis que Compõem o IEO



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do SIH e CNES.

Sendo assim, para a obtenção destas variáveis, é necessária a extração das seguintes variáveis primárias:

- Total de Saídas/ano;
- Leitos/dia;
- Dias de internação/ano.

Total de Saídas/ano é o total de saídas de pacientes internados durante 1 ano hospitalar. Será computado a partir da data de admissão do paciente, independente do horário

da admissão, desconsiderando o dia da saída. Não considera também os leitos de hospital-dia²⁵.

Leitos/dia representa a quantidade de leitos disponíveis para internação em um dia hospitalar. O cálculo é realizado para o mês como sendo a média diária dos dias apurados naquele mês. Para obter a quantidade de leitos disponíveis em 1 ano, é preciso somar as médias diárias de todos os meses e multiplicá-las por 30 (dias).

Por fim, Dias de Internação/ano é a quantidade total de diárias hospitalares faturadas e aprovadas pelo gestor do SUS no período de 1 ano.

Importante ressaltar que o instrumento de AIH foi concebido para fins de faturamento. Essas bases não fornecem acesso a características e informações internas/específicas dos hospitais. A escassez de dados clínicos que qualifiquem a comparação de resultados entre hospitais faz do SIH uma das únicas fontes disponíveis de informações para verificação de eficiência e processos. (RAMOS, *et al.*, 2015, p. 2).

Descritas as variáveis, a metodológica da Análise de Componentes Principais para a geração dos indicadores será apresentada a seguir, tendo como base a revisão de literatura e os exemplos de aplicação encontrados para ciências sociais.

4.4 Construção das Variáveis Dependentes a Partir da Análise de Componentes Principais

Conforme já mencionado, a formulação do modelo foi a partir das variáveis disponíveis, sendo a determinação adequada da variável dependente o maior desafio para a realização da avaliação proposta, representando uma proposta metodológica diferente daquelas encontradas e reportadas no tópico “1.4 – Revisão de Literatura”.

A solução encontrada foi a utilização da Análise de Componente Principal (ACP), que possibilitou aproveitar a representatividade de um conjunto de variáveis. Aplicações semelhantes foram apresentadas por outros autores (FIGUEIREDO FILHO, *et*

²⁵ É o regime de assistência intermediário entre a internação e o atendimento ambulatorial. Para a realização de procedimentos clínicos, cirúrgicos, diagnósticos e terapêuticos, o Hospital-dia é indicado quando a permanência do paciente na unidade é requerida por um período máximo de 12 horas, de acordo com a Portaria nº 44/GM/2001 (Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS).

al, 2013), para a construção de indicadores sociais (Índice de Qualidade da Moradia - IQM²⁶ e o Índice de Condições de Vida Municipal - ICV²⁷).

A formação de um indicador a partir da análise multivariada de componentes principais também pode ser consultada em Kirch, *et al.* (2019), aplicado na formação de indicador de gestão das Universidades Federais.

Neste estudo foi realizada a aplicação da técnica objetivando construir um Indicador de Produção Hospitalar e um Indicador de Eficiência Operacional, sendo, portanto, duas dimensões a serem avaliadas em paralelo²⁸.

A escolha da avaliação destes dois aspectos se deve ao entendimento de que estes objetivos podem ser alcançados independentemente um do outro. Como exemplo, podemos inferir que reduzir a quantidade de leitos (consequentemente de serviços de internações) é um fator negativo, por outro lado, essa redução pode ser compensada pelo aumento da eficiência no curto prazo, alcançada por meio do aumento do giro de leito ou da taxa de ocupação hospitalar.

Quanto à Análise de Componente Principal (ACP), trata-se de técnica para derivar um conjunto reduzido de projeções lineares ortogonais de determinadas variáveis possivelmente correlacionadas, em um conjunto de variáveis linearmente não correlacionadas (componentes principais). Segundo Izenman (2008), a ACP é utilizada principalmente como ferramenta de redução de dimensionalidade, que pode ser utilizada para melhorar a caracterização dos dados. As primeiras componentes principais podem revelar se a maioria dos dados está em um subespaço de \mathfrak{R}^r , auxiliando na identificação de *outliers* e/ou perturbações.

Neste sentido, Kirch, *et al.* (2019) complementa que é recomendado sempre o que se tenha amostras maiores do que o número de variáveis, para que não haja perda de informação da variabilidade original. Além disso, como existe perda da explicação da variação no processo de redução de variáveis, é necessário que as elas sejam correlacionadas. Variáveis não correlacionadas possuem vetores ortogonais e não podem ser reduzidas (HONGYU, *et al.*, 2016, p.85).

²⁶ Formulado pela Fundação João Pinheiro (MG).

²⁷ Formulado pela Fundação CIDE (RJ).

²⁸ Não será detalhado os conceitos básicos, propriedades e vantagens desejáveis dos indicadores. Esse conteúdo está amplamente definido na literatura, sendo indicada a visita a Figueiredo Filho, *et al* (2013) e bibliografia correlata, se necessário.

Uma propriedade importante é que cada componente é uma combinação linear de todas as variáveis originais. Além disso, são independentes entre si e estimadas com o propósito de reter o máximo de informação em termos da variação total contida no conjunto de dados (HONGYU, *et al.*, 2016, p.84)

A ACP, portanto, elimina as sobreposições e seleciona as formas mais representativas dos dados a partir de combinações lineares, transformando variáveis discretas em coeficientes descorrelacionados (por meio da mudança de base do espaço vetorial), de tal modo que poucas variáveis retenham a maior parte da variância apresentada pelas variáveis originais. Assim, a componente principal é o arranjo ideal para representar a distribuição dos dados. A componente secundária é perpendicular à principal.

Para demonstração matricial detalhada da técnica de análise multivariada de decomposição das componentes principais, recomenda-se Izeman (2008), Hongyu, *et al.*, (2016) e Hair Jr., *et al* (2009).

Os principais passos para a decomposição das componentes são:

- Obter as M amostras de vetores de dimensão n;
- Calcular a média ou o vetor médio;
- Calcular os desvios;
- Calcular a matriz de covariância com base nos desvios com dimensão $n \times n$ ²⁹;
- Calcular os autovalores e autovetores da matriz de covariância;
- Montar a matriz da Transformada de Hotelling³⁰, cujas linhas são formadas com os autovalores e autovetores da matriz de covariância;

Na sequência, é necessária a aplicação dos critérios de determinação de quais e de quantas componentes serão utilizadas na formação dos indicadores. São 3 os principais critérios considerados na literatura:

²⁹ Na aplicação em Figueiredo Filho, et al (2013), a matriz de correlação das variáveis buscou exibir a maior parte dos coeficientes acima de 0,3 para atestar como viável a aplicação de ACP na formação de indicadores sociais. Nos livros manuais de Hair Jr. (2009) esse critério é confirmado, mas o autor alerta para que haja “*número substancial de correlações*” maiores que 0,30. Dependendo da aplicação, outros autores consideram o ponto de corte em 0,5. A literatura recomenda ainda a realização da análise das comunalidades ou medida de adequação da amostra (MSA), que após calculado, deve superar 0,5 ou o Teste de Esfericidade de Bartlett.

³⁰ A Matriz Transformada de Hotelling ou Transformada Discreta de Karhunen-Loève. transforma variáveis discretas em coeficientes descorrelacionados. Revisão de literatura disponível em Izenman (2008), Capítulo 7, itens 7.2 e 7.3.

a) Teste da Raiz Latente ou teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):

Estabelece como critério de corte o uso de todos as componentes, cujos autovalores forem maiores que 1 (HAIR, Jr., 2009; IZEMAN, 2008).

b) Percentual da Variância Explicada:

É o percentual cumulativo da variância total relativa aos componentes. Não há um critério absoluto estabelecido na literatura. Para as ciências sociais, Hair Jr. (2009) estabelece 60% como critério de corte satisfatório para uma explicação “razoável” em ciências sociais e 90% para uma explicação ótima.

c) Teste *Scree Plot*:

Realizado a partir da exibição gráfica das raízes latentes em relação aos autovalores dos componentes. Forma-se uma curva decrescente, onde os componentes que tornam a curva horizontalizada devem ser descartados. Na aplicação em ciências sociais realizada por Maroco (2009) o autor admite o caráter subjetivo da escolha do ponto em que se considera “horizontal”.

Por fim, a construção das variáveis a partir das Componentes Principais deve ser realizada nos moldes da aplicação de Neisse, A. C. e Hongyu, K. (2016, p109):

$$CP1 = v_{11} \cdot X_1 + v_{21} \cdot X_2 + v_{31} \cdot X_3 + \dots + v_{m1} \cdot X_m. \quad (1)$$

$$CP2 = v_{12} \cdot X_1 + v_{22} \cdot X_2 + v_{32} \cdot X_3 + \dots + v_{m2} \cdot X_m. \quad (2)$$

onde CP1 é a componente principal formada a partir dos vetores da componente 1 (v_{m1}), correspondentes a cada uma da m variáveis e CP2 a segunda componente formada a partir dos vetores da componente secundária (v_{m2}), correspondentes a cada uma das m variáveis (caso os testes de seleção das componentes indiquem a necessidade de uso da segunda componente)³¹.

Com base nos critérios metodológicos da Análise de Componentes Principais apresentados, realizou-se a aplicação aos dados coletados dos Hospitais Universitários Federais delineados na amostra.

Conforme descritos por Hair Jr., *et al* (2009), ao se calcular a matriz de covariância das variáveis, devemos seguir com a análise exploratória dos dados. Os resultados da análise da covariância que asseguram o uso da técnica da ACP estão apresentados primeiramente para o IPH e posteriormente para o IEO a seguir.

³¹ Ver Anexo I e Anexo II para detalhamento da construção do IPH e do IEO.

TABELA 4.2 – Matriz de Correlação – Variáveis IPH

(obs=248)	Nconsultas	NExames	Ncirurgias	NDias Internações	Residentes
NConsultas	1				
NExames	0,7737	1			
NCirurgias	0,5856	0,4617	1		
NDiasInternações	0,6592	0,5678	0,9674	1	
Residentes	0,7523	0,6803	0,6463	0,6827	1

Fonte: Elaboração Própria.

Com base na matriz da Tabela 4.2, verifica-se que o menor valor foi de 0,46. No entanto, as demais correlações são satisfatoriamente altas. No intuito de realizar uma inspeção mais profunda, foi realizado o teste de múltipla correlação quadrática apresentada na Tabela 4.3, que mede o grau de comunalidade das variáveis, ou seja, o quanto da variabilidade de cada variável pode ser explicada pelas demais (MATTOS e RODRIGUES, 2019).

TABELA 4.3 – Singularidade e Comunalidade das Variáveis

(obs=248)	Variáveis	Factor 1	Singularidade	Comunalidade
	NConsultas	0,874	0,236	0,764
	NExames	0,802	0,357	0,643
	NCirurgias	0,854	0,270	0,730
	NDiasInternações	0,904	0,184	0,817
	Residentes	0,873	0,237	0,763
	Média		0,257	0,743

Fonte: Elaboração Própria.

A Tabela 4.3 indica que o grau de comunalidade das variáveis é adequado, tendo em vista que a literatura indica a necessidade de ser superior a 0,5 (HAIR, Jr., 2009) para o uso da ACP.

Por fim, a Tabela 4.4 a seguir apresenta o teste de adequação amostral ou teste de Kaiser-Mayer-Olkin. Trata-se de índice entre 0 e 1 aplicado à matriz de correlação (e a cada variável individual) e que permite avaliar quão adequada é a aplicação da análise fatorial. Valores acima de 0,50 para a matriz toda ou para uma variável individual indicam a adequação (HAIR, Jr., 2009).

TABELA 4.4 – Teste de Kaiser-Mayer-Olkin – Adequação da Amostra

Variáveis	KMO
NConsultas	0,843
NExames	0,752
NCirurgias	0,641
NDiasInternações	0,672
Residentes	0,894
Geral	0,746

Fonte: Elaboração Própria.

Após as verificações, resta concluída a adequação metodológica das variáveis para aplicação da ACP.

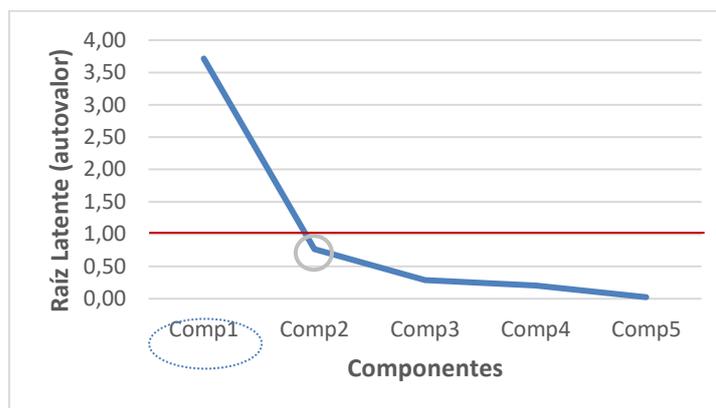
Os resultados da ACP para as variáveis de produção estão apresentados na Figura 4.2, evidenciando as observações, os componentes derivados, o autovalor, a proporção individual e cumulativa da representatividade na variabilidade dos componentes. A Figura 4.2 destaca ainda os critérios de escolha das componentes a serem consideradas, de acordo com as regras indicadas na literatura. A primeira componente corresponde ao *IPH_1*, pois sua variância explicada é de 74,3% e seu autovalor é de 3,71 (único autovalor maior que 1), cumprindo assim os critérios estabelecidos para determinação das componentes.

FIGURA 4.2 – Análise de Componente Principal do Indicador de Produção Hospitalar

Componentes Principais						
					Observações:	248
					Nº de Componentes:	5
Componentes	Autovalores		Diferença	Proporção	Cumulativo	
Comp1	3,7159		2,9509	0,7432	0,7432	
Comp2	0,7650		0,4761	0,1530	0,8962	
Comp3	0,2889		0,0828	0,0578	0,9540	
Comp4	0,2061		0,1819	0,0412	0,9952	
Comp5	0,0242		.	0,0048	1,0000	
Autovetores						
Variáveis	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	
NConsultas	0,4533	0,3603	0,0522	-0,8131	0,0296	
NExames	0,416	0,5472	0,5061	0,5106	0,1035	
NCirurgias	0,4432	-0,5784	0,1004	0,022	0,6771	
NDiasInternações	0,4688	-0,4543	0,2073	0,0469	-0,7272	
Residentes	0,4531	0,173	-0,8295	0,2747	-0,0347	

Fonte: Elaboração Própria.

GRÁFICO 4.12 – Scree Plot Test para Indicador de Produção Hospitalar



Fonte: Elaboração Própria.

Em destaque o componente 1, único utilizado na formação do indicador *IPH_1* a partir dos seus autovetores sinalizados pelas marcações em azul na Figura 4.2 e representada graficamente no teste *Scree*.

Os autovetores devem ponderar (multiplicar) as variáveis *NConsultas*, *NExames*, *NCirurgias* e *NDiasInternações*, extraindo-se assim a componente principal denominada Indicador de Produção Hospitalar (*IPH_1*).

Procedimento análogo foi realizado para as variáveis de eficiência operacional. As Tabelas 4.5, 4.6 e 4.7 apresentam a matriz de correlação, o cálculo da comunalidade das variáveis e o teste de adequação da amostra (KMO) para as variáveis de eficiência operacional, após terem sido normalizadas. A normalização, nesse caso, foi necessária por causa das diferentes dimensionalidades entre as variáveis utilizadas.

TABELA 4.5 – Matriz de Correlação – Variáveis IEO

(obs=310)	Nconsultas	NExames	Ncirurgias
NormGiroLeito	1		
NormTMP	-0,6753	1	
NormTxOcup	0,5707	0,0525	1

Fonte: Elaboração Própria.

TABELA 4.6 – Singularidade e Comunalidade das Variáveis

(obs=310)	Factor 1	Factor 2	Singularidade	Comunalidade
NormGiroLeito	0,978	0,010	0,043	0,957
NormTMP	-0,732	0,662	0,027	0,974
NormTxOcup	0,605	0,784	0,020	0,980
Média			0,030	0,970

Fonte: Elaboração Própria.

TABELA 4.7 – Teste de Kaiser-Mayer-Olkin – Adequação da Amostra

Variáveis	KMO
NormGiroLeito	0,356
NormTMP	0,267
NormTxOcup	0,215
Geral	0,288

Fonte: Elaboração Própria.

Conforme destacado nas Tabela 4.5, uma das correlações entre as variáveis é muito reduzida e, apesar do grau de comunalidade satisfatório, o teste de adequação da amostra agregado resultou inferior a 0,3. Apesar da quantidade reduzida de variáveis para a composição da análise, os resultados foram inesperados, tendo em vista as explicações realizadas no tópico 4.3 *Variáveis Dependentes*. Conforme mencionado, a partir das variáveis primárias “*Total de Saídas (ano)*”, “*Total de Leitos (ano)*” e “*Dias de Internação (ano)*” são calculadas as 3 variáveis analisadas e, portanto, depreende-se que exista correlação intrínseca entre giro de leito, tempo médio de permanência e taxa de ocupação hospitalar.

Diante disso, foi realizado adicionalmente o teste de esfericidade de Bartlett, um teste estatístico para a presença de correlações entre as variáveis. Na situação de independência perfeita entre as variáveis, a matriz de correlação se reduz à matriz identidade, pois todos os elementos fora da diagonal principal são iguais a zero, ou seja, as variáveis não se agrupam para formar nenhum construto e, portanto, a construção dos fatores perde o seu sentido. Essa é a hipótese nula do Teste de Bartlett e, caso seja rejeitada, conclui-se que existe algum tipo de associação entre as variáveis e que elas podem, de fato, representar conjuntamente um ou mais traços latentes. Para isso, o Teste de Bartlett deve apresentar estatística $p < 0,05$ (MATTOS e RODRIGUES, 2019). No presente caso o p-valor calculado foi 0,000, atestando assim a existência de correlação.

Vale considerar que a matriz de correlação mostrou apenas 1 valor abaixo de 0,5, entretanto, trata-se de uma matriz 3 x 3 (poucas variáveis). Dessa forma, embora o teste de adequação da amostra também tenha apresentado resultado inferior ao recomendado, foi constatado alto grau de comunalidade entre as variáveis e o teste de esfericidade rejeitou a hipótese de nula de não correlação.

Portanto, a correlação entre as variáveis foi considerada aceitável, apoiando-se ainda no entendimento de que a formação das 3 variáveis analisadas implica em correlação intrínseca. Diante do exposto, optou-se por prosseguir na análise de componentes principais.

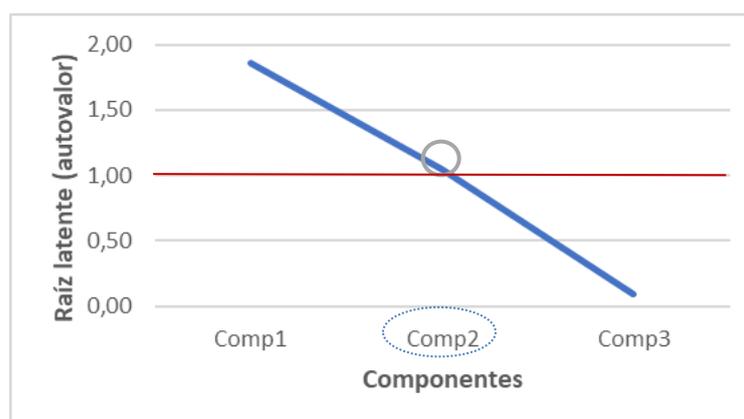
Para o indicador de eficiência operacional, a decomposição realizada foi para as variáveis de “Giro de Leito”, “Tempo Médio de Permanência” e “Taxa de Ocupação Hospitalar”, gerando 3 componentes, conforme mostrado na Figura 4.3.

FIGURA 4.3 – Análise de Componente Principal do Indicador de Eficiência Operacional³²

Componentes Principais					
				Observações:	310
				Nº de Componentes:	3
Componentes	Autovalor	Diferença	Proporção	Cumulativo	
Comp1	1,8587	0,8070	0,6196	0,6196	
Comp2	1,0517	0,9622	0,3506	0,9702	
Comp3	0,0895	-	0,0298	1,0000	
Variáveis	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	
NormGirodeLeito	0,7173	0,0100	0,6967	0,0038	
NormTMP	-0,5370	0,6450	0,5437	0,1049	
NormTxOcup	0,4439	0,7641	-0,4680	0,6738	

Fonte: Elaboração Própria.

GRÁFICO 4.13 – Scree Plot Test para Indicador de Eficiência Operacional



Fonte: Elaboração Própria.

Neste caso verificou-se a necessidade da utilização de 2 componentes principais para a ponderação das variáveis discretas, atendendo assim aos requisitos de seleção das componentes para a formação do indicador. Neste caso, tendo em vista a quantidade pequena de variáveis, o teste *Scree* restou limitado.

Dessa forma foi possível constatar que a utilização das 2 componentes principais atende ao critério KMO e à representatividade da variância de 97%, cumprindo, portanto, aos 2 principais critérios de escolha das componentes.

³² Para o cumprimento estrito dos critérios de seleção a) e b) concomitantemente, foi necessário o uso de 2 componentes.

4.5 Modelos com Dados em Painel

A coleta de dados foi estruturada na forma de painel de dados (ou dados longitudinais). Conforme definido por Wooldridge (2011), painel de dados longitudinal é aquele que acompanha os mesmos indivíduos ao longo do tempo. Difere, portanto, do agrupamento de cortes transversais independentes, cujos indivíduos da amostra são sempre diferentes a cada período de coleta de dados.

Os modelos de dados em painel possuem várias vantagens em relação aos modelos de corte transversal e aos de séries temporais. Uma delas é que esses modelos são capazes de controlar a heterogeneidade não-observada presente nos indivíduos. Essa heterogeneidade nas variáveis deriva de características específicas não observáveis dos indivíduos (neste caso, hospitais diferentes). Muitas vezes, apesar de afetarem a variável a ser explicada, estas características não podem ser mensuradas. Isso gera um problema de variável omitida, que pode estar correlacionada com as variáveis explicativas, resultando em estimativas viesadas. O uso de dados em painel permite controlar os efeitos da heterogeneidade não observada.

Além disso, dados em painel permitem mensurar efeitos que não são possíveis de serem detectados por meio de cortes transversais, como neste caso da assinatura do contrato de gestão dos HUF com a Ebserh em que cada hospital realizou sua adesão em diferentes momentos no tempo. Nesse caso, dados de corte transversal não seriam adequados para a avaliação.

Por outro lado, a grande desvantagem da montagem de um painel de dados é a sua necessidade de grande número de observações, portanto mais difícil, custosa de ser implementada e algumas vezes pela indisponibilidade de dados passados. Por causa disso, geralmente o painel compreende poucos períodos temporais. Conseqüentemente, é desejável que a modelagem dos dados visando a estimativa assintótica dos parâmetros busque coletar um número grande de indivíduos i , sendo essa uma das características importantes para satisfazer a propriedade de consistência.

Neste estudo, o painel estudado apresenta dados de 31 unidades hospitalares ao longo de 10 períodos anuais (2010-2019). 7 unidades hospitalares foram excluídas da base por diferentes motivos que impossibilitaram o acesso ou comparação dos seus dados no intervalo de tempo estabelecido.

A organização do painel construído apresenta, portanto, 310 registros (linhas empilhadas) para todas as variáveis, exceto para o *ICE* (Indicador de Complexidade Estrutural), que está disponível apenas de 2013 a 2019.

Entre os modelos que tratam de dados em painel, 3 deles são os de maior aderência e mais usuais. São eles: *Modelo Pooled*, *Modelo de Efeitos Fixos (Fixed Effects – FE)* e *Modelo de Efeitos Aleatórios (Random Effects – RE)*. Para isso será considerada a abordagem de Jeffrey M. Wooldridge (WOOLDRIDGE, 2002) como principal referência metodológica.

Modelo Pooled

Tendo em vista a possibilidade de realizar análise com dados em painel, há de se atentar a algumas condições e problemas típicos inerentes a este tipo de disposição de dados, principalmente no âmbito da aplicação. Considerando a abordagem “moderna” citada por Wooldridge (2002), o principal objetivo do uso de dados em painel é a solução de variáveis omitidas. Diferente, portanto, da abordagem tradicional que trata estes efeitos como variáveis aleatórias e não como parâmetros estimados.

A função de regressão que representa os efeitos parciais das variáveis explicativas parte inicialmente de:

$$E(y|x_1, x_2, \dots, x_k, c) = E(y|\mathbf{x}, c) = \beta_0 + \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + c \quad (1)$$

onde $\mathbf{x} \equiv (x_1, x_2, \dots, x_k)$ e os x_i são as variáveis observáveis e c representa a variável omitida.

Caso c não seja correlacionado com cada x_i , então trata-se de um fator não observado que afeta y . Por outro lado, se $Cov(x_i, c) \neq 0$ para algum i , c não pode ser considerado parte do termo de erro, comprometendo os parâmetros estimados.

Transpondo essa abordagem para modelos aplicados a T períodos, o modelo deve ser reescrito considerando explícitos os seus erros:

$$y_t = \mathbf{x}_t \boldsymbol{\beta} + c + u_t \quad (2)$$

em que $E(u_t | \mathbf{x}_t, c) = 0$, para $t = 1, 2, \dots, T$, implicando assim que $E(\mathbf{x}'_t u_t) = 0$, para $t = 1, 2, \dots, T$.

No entanto, considerando-se ainda que seja possível observar os mesmos indivíduo i ao longo dos t períodos de tempo, temos então um conjunto dados em painel. Neste caso o modelo *Pooled* pode ser escrito como:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + v_{it} \quad (3)$$

Onde o erro composto $v_{it} = c_i + u_t$
para $t = 1, 2, \dots, T$.

Dessa forma, a estimativa MQO agrupado somente será consistente se $E(\mathbf{x}'_{it} v_{it}) = 0$ (que implica em, $E(\mathbf{x}'_{it} u_{it}) = 0$ e $E(\mathbf{x}'_{it}, c_i) = 0$). No entanto, se c_i for correlacionado com os elementos de \mathbf{x}_{it} , então as estatísticas o modelo *Pooled* serão tendenciosas e inconsistentes.

Modelo de Efeitos Aleatórios

A análise de efeitos aleatórios pressupõe restrições adicionais àquelas verificadas para o MQO agrupado, tais como a necessidade de exogeneidade estrita e ortogonalidade entre c_i e \mathbf{x}_{it} .

$$\begin{aligned} \text{i.} \quad & E(u_{it} | \mathbf{x}_i, c_i) = 0, \text{ para } t = 1, 2, \dots, T; \\ & E(c_i | \mathbf{x}_i) = E(c_i) = 0, \text{ onde } \mathbf{x}_i \equiv (\mathbf{x}_{i1}, \mathbf{x}_{i2}, \dots, \mathbf{x}_{iT}). \end{aligned}$$

Quando a suposição de exogeneidade estrita é válida, então $\{\mathbf{x}_{it} : t = 1, 2, \dots, T\}$ são estritamente exógenos condicionais ao efeito não observado c_i . Dessa forma:

$$E(y_{it} | \mathbf{x}_{i1}, \mathbf{x}_{i2}, \dots, \mathbf{x}_{iT}) = E(y_{it} | \mathbf{x}_{it}) = \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} \quad (4)$$

A abordagem de efeitos aleatórios explora a correlação serial no erro composto $v_{it} = c_i + u_{it}$ utilizando mínimos quadrados generalizados (MQG), cujos estimadores serão eficientes somente se a exogeneidade estrita for garantida. Dessa forma, o modelo apresentado em (3) e demonstrado novamente em (4) é representado por:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it} \boldsymbol{\beta} + v_{it} \quad (5)$$

onde, $E(v_{it} | \mathbf{x}_i) = 0$,
para $t = 1, 2, \dots, T$.

A partir da forma matricial para todos os períodos, definimos $\mathbf{v}_i = c_i \mathbf{j}_T + \mathbf{u}_i$, onde \mathbf{j}_T é um vetor $T \times 1$. Assim, $\mathbf{\Omega} \equiv E(\mathbf{v}_i \mathbf{v}_i')$ é uma matriz $T \times T$ definida positiva. Para consistência do MQG temos a seguinte suposição:

$$\text{ii.} \quad E(\mathbf{X}_i' \mathbf{\Omega}^{-1} \mathbf{X}_i) = K. \quad (5)$$

Um estimador de MQG será consistente sob as premissas **i.** e **ii.** quando $N \rightarrow \infty$. Quanto aos erros, a análise de efeitos aleatórios padrão adiciona a suposição sobre os erros idiossincráticos u_{it} , sendo a primeira delas a de que eles possuem variância incondicional constante em t e a segunda, que os erros não são serialmente correlacionados:

$$E(u_{it}^2) = \sigma_u^2 \quad (6)$$

para $t = 1, 2, \dots, T$.

$$E(u_{it} u_{is}) = 0 \quad (7)$$

para todo $t \neq s$.

Considerando (5), (6) e a suposição “**i.**”, a derivação das variâncias e covariâncias dos elementos de \mathbf{v}_i assume-se uma condição de eficiência do MQG, implícita em uma terceira suposição:

$$\text{iii.} \quad E(\mathbf{u}_i \mathbf{u}_i' | \mathbf{x}_i, c_i) = \sigma_u^2 \mathbf{I}_T.$$

$$E(c_i^2 | \mathbf{x}_i) = \sigma_c^2.$$

Essa suposição assume que as variâncias condicionais são constantes e as covariâncias condicionais são iguais a zero. Junto com “**i.**”, essa é uma suposição de homoscedasticidade no efeito não observado c_i . Essa é uma condição para que a estimativa de efeitos aleatórios seja eficiente, ainda que não determine a definição de consistência. Sob as condições “**i.**” e “**iii.**”, é possível obter o estimador consistente de σ_v^2 por meio da equação $\hat{\sigma}_u^2 = \hat{\sigma}_v^2 - \hat{\sigma}_c^2$.

Wooldridge destaca ainda que $\hat{\sigma}_u^2$ não é necessariamente positiva. Se negativa, pode indicar correlação serial negativa em u_{it} . Sugere-se a inclusão de variáveis *dummies* de tempo no modelo e a realização dos testes de suas significâncias. Omiti-las pode significar a indução de correção serial implícita em u_{it} .

O efeito ou heterogeneidade individual não observada pode ser exemplificado como sendo a qualidade da terra em uma fazenda ou a capacidade administrativa da família. A suposição a princípio é que os insumos utilizados em determinado ano anterior não afetam

a produção do ano corrente. No entanto, se constatado que c_i pode afetar a escolha ideal de insumos em cada ano é provável que haja correlação parcial entre a produção no ano t e os insumos em outros períodos se c_i não for controlado (WOOLDRIDGE, 2002, p.253).

Em termos práticos, o uso do modelo de efeito aleatório é sinônimo de correlação zero entre as variáveis explicativas observadas e o efeito não observado, ou seja, $Cov(\mathbf{x}_{it}, c_i) = 0$.

Modelo de Efeitos Fixos

Considere o modelo linear de partida de efeitos aleatórios apresentado em (5), desmembrando o resíduo v_{it} em efeito não observado e termo de erro:

$$y_{it} = \mathbf{x}_{it}\boldsymbol{\beta} + c_i + u_{it} \quad (6)$$

para $t = 1, 2, \dots, T$.

Enquanto na abordagem de efeitos aleatórios a estimativa do $\boldsymbol{\beta}$ equivale a considerar que c_i faz parte do termo de erro considerando ortogonalidade em relação à \mathbf{x}_{it} , e assumindo correlação serial implícita no termo de erro composto para o uso do MQG, em aplicações considerando efeitos fixos, o objetivo dos dados em painel é permitir o uso do termo c_i arbitrariamente correlacionado com \mathbf{x}_{it} .

A primeira suposição de efeitos fixos é idêntica à primeira suposição para efeitos aleatórios, ou seja, a exogeneidade estrita das variáveis explicativas condicionais a c_i :

$$\text{i. } E(u_{it} | \mathbf{x}_i, c_i) = 0, \\ \text{para } t = 1, 2, \dots, T.$$

Entretanto, não é mais presumido que $E(c_i | \mathbf{x}_i) = E(c_i) = 0$, significando que em efeitos fixos $E(c_i | \mathbf{x}_i)$ pode ser qualquer outra função de \mathbf{x}_i . Essa diferença, na prática, permite que possa ser arbitrado o componente não observado de forma constante no tempo, e assim, estimar efeitos parciais de modo consistente. Por esse motivo, Wooldridge (2002) considera a análise de efeitos fixos mais robusta que a de efeitos aleatórios. Por outro lado, são necessárias outras suposições para uso de variáveis constantes no tempo, necessidade esta importante em algumas aplicações.

Variáveis que podem ser constantes no tempo são, por exemplo, um painel de informações sobre adultos cuja variável educação pode ser constante para uma parte da

amostra ou a cidade que caracteriza a amostra, ou o gênero/sexo de uma amostragem de pessoas.

Como especificação geral, considerando \mathbf{z}_i um vetor de variáveis observáveis e constantes no tempo e \mathbf{w}_{it} um vetor de variáveis que variam no tempo, podemos partir da seguinte expressão:

$$y_{it} = \theta_1 + \theta_2 d2_t + \dots + \theta_T dT_t + \mathbf{z}_i \gamma_1 + d2_t \mathbf{z}_i \gamma_2 + \dots + dT_t \mathbf{z}_i \gamma_T + \mathbf{w}_{it} \delta + c_i + u_{it}$$

$$E(u_{it} | \mathbf{z}_i, \mathbf{w}_{i1}, \mathbf{w}_{i2}, \dots, \mathbf{w}_{iT}, c_i) = 0 \quad (7)$$

para $t = 1, 2 \dots T$.

Neste caso o intercepto θ_1 e o vetor γ_1 (que mede os efeitos de \mathbf{z}_i em y_{it} no período $t = 1$) não podem ser distinguidos de c_i . No entanto, ainda que os efeitos \mathbf{z}_i não possam ser identificados para em cada período, os $\gamma_2, \gamma_3, \dots, \gamma_T$ são identificados, permitindo que se possa estimar as diferenças nos efeitos parciais das variáveis constantes no tempo em relação ao período base.

A finalidade, portanto, é transformar as equações para eliminar o efeito não observado c_i , quando pelo menos dois períodos de tempo estão disponíveis. A transformação de efeitos fixos é obtida pela média da equação:

$$\bar{y}_{it} = \bar{\mathbf{x}}_{it} \boldsymbol{\beta} + c_i + \bar{u}_i \quad \text{onde,} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \bar{y}_{it} &= T^{-1} \sum_{t=1}^T y_{it}, \\ \bar{\mathbf{x}}_{it} &= T^{-1} \sum_{t=1}^T \mathbf{x}_{it}, \quad \text{e} \\ \bar{u}_i &= T^{-1} \sum_{t=1}^T u_{it}. \end{aligned}$$

Subtraindo-se (8) de (6), temos:

$$\dot{y}_{it} = \dot{\mathbf{x}}_{it} \boldsymbol{\beta} + \dot{u}_{it} \quad \text{onde,} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \dot{y}_{it} &= y_{it} - \bar{y}_i, \\ \dot{\mathbf{x}}_{it} &= \mathbf{x}_i - \bar{\mathbf{x}}_i \quad \text{e} \\ \dot{u}_{it} &= u_{it} - \bar{u}_i. \end{aligned}$$

Observa-se que a ação do tempo removeu o efeito específico individual c_i da equação original. Dessa forma passa a ser viável a estimação por MQO agrupado, desde que respeitada a condição $E(\dot{\mathbf{x}}_{it} \dot{\mathbf{u}}_{it}) = 0$.

Após a manipulação matricial de (6) por meio da multiplicação uma matriz $T \times T$ simétrica e idempotente com posto $T - 1$, obtém-se as equações degradadas de tempo resumidas em (9).

A segunda suposição visa garantir que o Estimador de efeitos fixos seja assintoticamente bem-comportado. Para isso:

$$\text{ii.} \quad \text{Rank} \left(\sum_{t=1}^T E(\dot{\mathbf{x}}'_{it} \dot{\mathbf{x}}_{it}) \right) = \text{Rank} \left[E(\ddot{\mathbf{X}}'_i \ddot{\mathbf{X}}_i) \right] = K$$

Sob as suposições “i.” e “ii.” Pode ser demonstrado que $\hat{\boldsymbol{\beta}}_{FE}$ é não tendencioso condicional a \mathbf{X} em amostras finitas. A expressão explica ainda por que variáveis constantes no tempo não são permitidas na análise de efeitos fixos, a menos que tenham interação com variáveis *dummies* de tempo. São denominados estimadores *within*, pois usam a variação temporal em cada corte transversal. O estimador *between* é o estimador de MQO aplicado à média temporal. No entanto, é caracterizado por não ser consistente pois a condição $E(\bar{\mathbf{x}}'_i, c_i)$ não é necessariamente igual a zero. Nesse caso, a recomendação é de que é mais eficiente o uso do estimador de efeitos aleatórios.

Por fim, a terceira suposição busca identificar se o estimador de efeitos fixos é o mais eficiente na presença da suposição “i.”. Essa suposição é idêntica à terceira suposição para efeitos aleatórios.

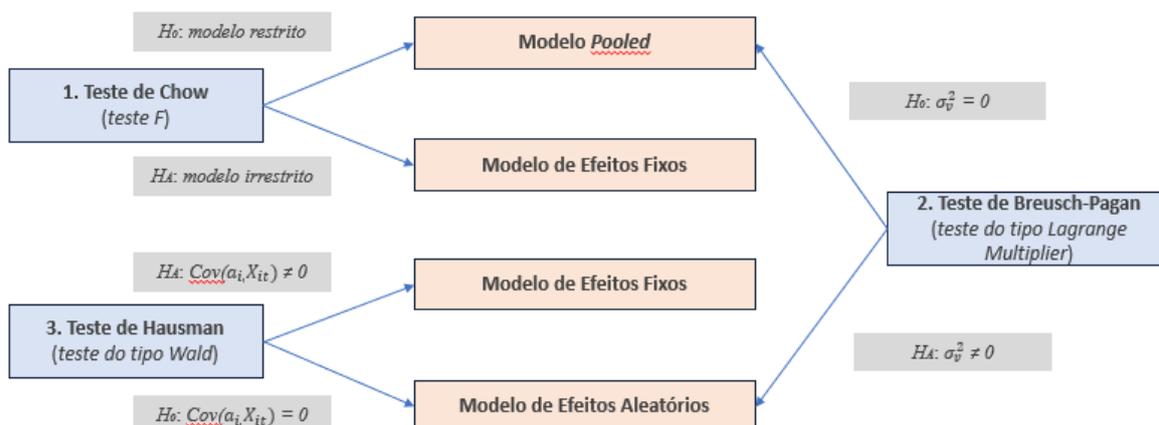
$$\text{iii.} \quad E(\mathbf{u}_i \mathbf{u}'_i | \mathbf{x}_i, c_i) = \sigma_u^2 \mathbf{I}_T$$

Em termos práticos, essa a forma da variância incondicional implica que os erros idiossincráticos u_{it} têm variância constante em t e são serialmente não correlacionados da mesma forma como que foi explicado no modelo de efeitos aleatórios. A suposição “iii.” juntamente com “i.”, portanto, implica na matriz de variância incondicional na forma de efeitos aleatórios $\mathbf{v}_i = c_i \mathbf{j}_T + \mathbf{u}_i$, garantindo a eficiência dos efeitos fixos.

4.6 Testes de Especificação do Modelo

A realização da escolha entre os modelos de dados em painel apresentada pode ser visualizada de acordo com o esquema representado na Figura 4.4 a seguir:

FIGURA 4.4 – Testes para Especificação de Modelos de Dados em Painel



Fonte: Elaboração própria, com base no exemplo de Caldarelli, Camara e Perdigão (2015), p. 84.

Teste de Chow

O teste de Chow é um teste do tipo F que pode ser utilizado para avaliar a hipótese nula de um modelo restrito de dados empilhados (*Pooled*). Sendo rejeitada a hipótese nula, a hipótese alternativa é que o modelo mais adequado seja o de efeitos fixos.

Sinteticamente, o teste busca verificar se uma função de regressão múltipla difere entre diferentes grupos (neste caso entre i hospitais) no decorrer dos períodos t . Caso o teste rejeite a hipótese de que os i possuem resíduos iguais, então a estrutura do painel de dados deve descartar o uso do modelo *pooled*.

Teste de Breusch-Pagan (Lagrange-Multiplier)

Quando as suposições “i.” e “ii.” de efeitos aleatórios foram mantidas, mas o modelo não apresentar intrinsecamente efeito não observado, o MQO agrupado será eficiente todas as estatísticas por esse método serão assintoticamente válidas. A ausência de efeito não observado, portanto implicará na aceitação da hipótese $H_0: \sigma_c^2 = 0$.

Para isso é recomendado o uso do teste de Breusch-Pagan, que tem o objetivo de diferir a aplicação do modelo *Pooled* dos requisitos utilizados para a presença de efeitos não observados. Especificamente, testará a hipótese nula e sendo confirmada, valerá os pressupostos de MQO. No caso de rejeição, então $\sigma_c^2 \neq 0$, e o método que fornecerá os melhores estimadores é o MQG (efeitos aleatórios).

Sinteticamente, a aplicação do teste de Chow e de Breusch-Pagan objetiva verificar a rejeição do uso do modelo *Pooled*. Ainda que isso se confirme, a definição da

especificação do modelo entre efeitos fixos e aleatórios será resultado da aplicação do teste de Hausman.

Teste de Hausman³³

O teste de Hausman consiste basicamente em verificar se c_i e \mathbf{x}_{it} estão correlacionados. O método proposto por Hausman em 1978 busca avaliar as diferenças entre as estatísticas de efeitos aleatórios e efeitos fixos. Uma vez que $\hat{\beta}^{EF}$ seja consistente quando c_i e \mathbf{x}_{it} estão correlacionados e $\hat{\beta}^{EA}$ é inconsistente, obtêm-se diferença estatisticamente significativa interpretada como evidência contra $\hat{\beta}^{EA}$.

O teste consiste, portanto, em avaliar a hipótese nula $H_0: \hat{\beta}^{EA} = \hat{\beta}^{EF}$, que representa o mesmo que $H_0: E(c_i | \mathbf{x}_{it}) = 0$, onde c_i é efeito não observado no tempo. Se H_0 não for rejeitada, teremos o $\hat{\beta}^{EA}$ (efeitos aleatórios) consistente e assintoticamente eficiente e $\hat{\beta}^{EF}$ (efeitos fixos) apenas consistente, portanto, deve ser adotado o estimador de Efeitos Aleatórios. De outra forma, se H_0 for rejeitada, então temos $E(c_i | \mathbf{x}_{it}) \neq 0$. Neste caso, $\hat{\beta}^{EA}$ se apresenta inconsistente e $\hat{\beta}^{EF}$ consistente, portanto, deve ser adotado o estimador de efeitos fixos.

Teste para Autocorrelação Serial³⁴

Por fim será reportado também um teste para detectar a presença de autocorrelação serial, também referenciado na literatura como teste de Wooldridge. É um teste proposto por Drukker (2003), usando ideia originalmente proposta por Wooldridge (2002), em que testa a correlação serial com base nos resíduos MQO do modelo de primeira diferença.

$$y_{it} - y_{it-1} = (\mathbf{X}_{it} - \mathbf{X}_{it-1}) \beta_1 + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}$$

$$\Delta y_{it} = \Delta \mathbf{X}_{it} \beta_1 + \Delta \varepsilon_{it}$$

Segundo Drukker (2003), o ponto central do teste é que, se os $\hat{\varepsilon}_{it}$ não são serialmente correlacionados, então $\text{Corr}(\Delta \varepsilon_{it}, \Delta \varepsilon_{it-1}) = -0,5$. Dada esta observação, o

³³ O comando utilizado no STATA foi o `> hausman "fixo" "aleatório", sigmamore`. O teste ampliado `sigmamore`, significa que as matrizes de covariância de ambos os estimadores sejam baseadas na *variação*, ou seja, no valor modular estimado, sendo considerada uma forma mais abrangente do teste. Orientações de uso disponíveis em: <https://www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/634216-hausman>.

³⁴ Denominado teste de Wooldridge-Drukker no uso em painel (WOOLDRIDGE, 2002, p.282), cuja aplicação similar foi realizada por Caldarelli, Camara e Perdígão (2015).

procedimento regride o resíduo estimado da regressão de primeira diferença em suas defasagens e testa se o coeficiente defasado dos resíduos é igual a -0,5. Explicação completa do teste em Wooldgridge (2002, p. 283).

4.7 Definição dos Modelos Empíricos

Estimamos algumas especificações de modelos para explicar o Indicador de Produção Hospitalar e o Indicador de Eficiência Operacional.

Modelo 1:

$$Y_{IPH_1it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{MatMed} + \beta_{2it}X_{InvestReest_def_1} + \beta_{3it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{4it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

Modelo 2:

$$Y_{IPH_1it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{MatMed} + \beta_{2it}X_{InvestReest_def_1} + \beta_{3it}X_{ICE} + \beta_{4it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{6it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

Modelo 3:

$$Y_{IPH_1it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{Custeio_SemRef} + \beta_{2it}X_{DespReforma_def_1} + \beta_{3it}X_{ICE} + \beta_{4it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{6it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

Modelo 4:

$$Y_{IPH_1it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{ReceitaSUS} + \beta_{2it}X_{ProgRehuf} + \beta_{3it}X_{ICE} + \beta_{4it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{6it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

Modelo 5:

$$Y_{IEO_12it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{MatMed} + \beta_{2it}X_{InvestReest_def_1} + \beta_{3it}X_{ICE} + \beta_{4it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{6it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

Modelo 6:

$$Y_{IEO_12it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}X_{ReceitaSUS} + \beta_{2it}X_{ProgRehuf} + \beta_{3it}X_{ICE} + \beta_{4it}X_{PessoalEbserh_def_2} + \beta_{5it}X_{PessoalN\~{a}oEbserh_def_2} + \beta_{6it}X_{Contrato_def_2} + \varepsilon_i$$

5. RESULTADOS

5.1 Análise Preliminar

A construção dos resultados a serem apresentados foi desenvolvida em 3 etapas: Análise de Componentes Principais e Regressões Preliminares (EF e EA); Testes de Especificação do Modelo e; Teste de Autocorrelação Serial (Teste de Wooldridge).

a) Análise de Componentes Principais e Regressões Preliminares (EF e EA)

A aplicação se inicia com a geração das variáveis dependentes, por meio do método da ACP. Para isso foi realizada a análise de verificação das variáveis, concluindo-se pela sua adequabilidade alta na aplicação às variáveis do *IPH_1* e satisfatória para o *IEO_12*.

Com isso foi possível realizar as regressões preliminares por efeitos fixos (EF) e efeitos aleatórios (EA) para cada um dos 6 modelos apresentados no tópico “4.7 *Especificação do Modelo*, cuja análise detalhada será realizada no tópico seguinte.

b) Testes de Especificação do Modelo

A segunda etapa compreendeu a realização de 3 testes de especificação para os modelos, de acordo com o que dispõe a literatura relacionada a dados em painel, resultando assim no uso da análise de EF ou EA, conforme apresentado na Tabela a seguir:

TABELA 5.1 – Testes de Especificação (IPH e IEO)

Testes	IPH				IEO	
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Chow	22,82 (Not Pooled)	20,91 (Not Pooled)	19,43 (Not Pooled)	19,15 (Not Pooled)	15,03 (Not Pooled)	13,44 (Not Pooled)
Breusch-Pagan (Lagrange-Multiplier)	420,66 (Not Pooled)	333,10 (Not Pooled)	246,54 (Not Pooled)	252,54 (Not Pooled)	276,25 (Not Pooled)	234,54 (Not Pooled)
Hausman (Prob>chi2)	13,48 (EF) (**)	7,24 (EA) (X)	17,40 (EF) (***)	16,34 (EF) (**)	3,76 (EA) (X)	8,91 (EA) (X)

O primeiro foi o Teste de Chow, que demonstrou a rejeição da hipótese nula de existência de um modelo restrito descartando-se, assim, o uso de painel *Pooled*. Em seguida foram realizados testes de Breusch-Pagan com o objetivo de avaliar a hipótese nula $H_0: \sigma_c^2 = 0$. Em todos os casos H_0 foi rejeitada e a estrutura do modelo *Pooled* foi descartada.

O terceiro teste de especificação foi o teste de Hausman utilizado para a definição entre os modelos de EF e EA. Os resultados obtidos, apontam um melhor ajuste do modelo de EF na avaliação da variável dependente *IPH_1*, tendo sido divergente somente

o teste do Modelo 2. No caso da variável dependente *IEO_12*, o uso de EA foi indicado aos modelos 5 e 6 como mais adequado³⁵.

c) Teste de Autocorrelação Serial (Teste de Wooldridge)

Tendo em vista a aplicação de dados em painel com 10 períodos era bastante provável a constatação de autocorrelação serial. Após aplicação do teste, foi constatado o problema em todos os 6 modelos propostos.

TABELA 5.2 – Teste de Autocorrelação Serial (IPH e IEO)

Teste	IPH				IEO	
	M1 (EF)	M2 (EF)	M3 (EF)	M4 (EF)	M5 (EF)	M6 (EF)
Observações	248	217	217	217	217	217
Grupos	31	31	31	31	31	31
R ²	24,8%	25,6%	21,0%	21,6%	23,7%	25,2%
Teste F Conjunto (Autocorrelação Serial)	Positiva (***)	Positiva (***)	Positiva (***)	Positiva (***)	Positiva (***)	Positiva (***)

Importante mencionar que neste caso o ideal seria a replicação dos modelos por primeiras diferenças, entretanto, a dinâmica de adesão dos HUF à Ebserh não viabilizou a amostra que permitisse essa disposição de análise em função das características defasadas de algumas variáveis, bem como da curva de adesão ao contrato de gestão junto à Ebserh ao longo do tempo.

Neste sentido, prosseguiu-se a com a análise em painel mediante uso de erros padrão robustos para as inferências dos parâmetros, considerando a presença de heterocedasticidade intrínseca, conforme será apresentado no tópico seguinte.

5.2 Interpretação das Variáveis

A pesquisa realizada revelou a existência de poucos estudos disponíveis sobre hospitais universitários no Brasil, se comparados àqueles que tratam de hospitais públicos em geral. Quando encontrados, apontam, quase sempre, para a análise de correlações entre indicadores de eficiência em saúde (taxa média de permanência ou taxa de ocupação hospitalar). Quanto aos aspectos de produção/estrutura, as variáveis mais utilizadas são aquelas que quantificam internações, quantidade de profissionais de saúde e, em alguns

³⁵ A Tabela 5.1 apresentou os resultados de EF para o Modelo 2, buscando a comparabilidade entre os demais. Os resultados completos das estimações podem ser consultados nas informações em Anexo.

casos, dados ambulatoriais, extraídos do banco de dados do SIA. Qualitativamente, alguns autores avaliam as diferenças nos resultados a partir do tipo de instituição em termos de porte (quantidade de leitos) e tipo de hospital (natureza jurídica).

Análise dos Modelos de Produção

Neste sentido, o presente estudo buscou avaliar as mesmas variáveis, mas na forma de indicadores gerados que expressem melhor os as mudanças amplas que envolvem a mudança de gestão dos HUF. A tabela 5.3 a seguir apresenta os resultados das regressões apresentadas na seção 4.7 para a dimensão da produção hospitalar em 4 variantes do modelo representados pelas colunas M1, M2, M3 e M4.

TABELA 5.3 – Regressões dos Modelos de Produção (IPH)

Variáveis	Resumo (Para Erro Padrão Robusto): * $\alpha = 10\%$; ** $\alpha = 5\%$; *** $\alpha = 1\%$; X = α não significativo			
	M1 (EF)	M2 (EF)	M3 (EF)	M4 (EF)
IPH_1 (Variável Regredida)				
<i>MatMed</i>	351,05 (***)	3395,21 (**)		
<i>InvestReest_def_1</i>	-627,06 (X)	-695,17 (X)		
<i>Custeio_SemRef</i>			295,84 (X)	
<i>DespReforma_def_1</i>			1418,11 (X)	
<i>ReceitaSUS</i>				63,72 (X)
<i>ProgRehuf</i>				294,92 (X)
<i>ICE</i>		84,79 (X)	110,72 (X)	114,49 (X)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	49,96 (**)	57,51 (***)	60,14 (***)	60,58 (***)
<i>PessoalNãoebserh_def_2</i>	42,67 (**)	54,61 (***)	37,65 (X)	39,94 (*)
<i>Contrato_def_2</i>	25104,69 (***)	25707,06 (***)	26220,42 (***)	27425,10 (***)
<i>_cons</i>	139013,50 (***)	64824,17 (X)	95473,17 (X)	107950,50 (X)
Observações	248	217	217	217
Grupos	31	31	31	31
R²	24,8%	25,6%	21,0%	21,6%
F test (EF)	7,16 (***)	7,68 (***)	6,32 (***)	6,52 (***)

Conforme apresentado na Tabela 5.2, dentre as 4 variações apresentadas para o IPH somente a versão M2 indicou melhor adequabilidade de uso de estimadores MQG (efeitos aleatórios). Entretanto, visando padronizar a análise entre as versões, foi apresentada a versão de efeitos fixos na tabela 5.3, sendo os demais resultados reportados nos Apêndices III e IV. Quanto ao Coeficiente de Correlação (R^2), os modelos variaram entre 21% e 25,6%, valor típico para esse tipo de modelagem de dados.

Considerando as informações da tabela 5.3, para variáveis financeiras, o volume de recursos em materiais e medicamentos hospitalares *MatMed* (M1***; M2**) se mostrou significativa, mas a variável *InvestReest* não (mesmo aplicando-se defasagem de 1 período). Já na versão da coluna M3, estas variáveis foram substituídas por recursos de custeio e despesas com reformas, sendo ambas também não significativas. O mesmo ocorreu na versão M4, em que se utilizou variáveis financeiras mais amplas como gastos com recursos do SUS e do programa Rehuf. De modo geral, as versões do modelo de produção indicam pouca correlação entre o aumento do dispêndio e a produção de serviços finais, exceto no caso de insumos hospitalares. Os resultados sugerem que, é possível que o aumento de recursos possa estar esteja relacionado com ineficiência alocativa (sem retorno), exceto para aquelas destinadas à aquisição de insumos.

Quanto ao Indicador de Complexidade estrutural (ICE) utilizado nas versões das colunas M2, M3 e M4, não foi verificada significância estatística sob a hipótese de efeitos fixos. As versões de efeitos aleatórios reportaram resultados contraditórios em e 2 versões. Os resultados predominantes indicam que não é seguro realizar afirmações que correlacione o aumento da complexidade estrutural com o aumento dos níveis do IPH.

Ainda com base nos resultados da tabela 5.3, verificou-se significância para o parâmetro associado à variável *Contrato_def_2* (***) para as quatro versões apresentadas do modelo de produção. Este foi uma das mais importantes verificações do estudo e representa indícios relevantes de que: realizar contrato de gestão com a Ebserh possui, de fato, correlação positiva com quantidade (escala) de serviços hospitalares após o 2º ano da sua assinatura.

Quanto à análise da nova força de trabalho, as 4 versões apresentadas na tabela 5.3 apresentam sinal positivo e são estatisticamente significantes aos parâmetros da variável *PessoalEbserh* (M1**; M2***; M3***; M4***). Resultado semelhante foi constatado para a variável que representa a força de trabalho com vínculo estatutário junto às Universidades

Federais, *PessoalNãoEbserh* (M1**; M2***; M4*), embora a versão M3 tenha apresentado estatística com p-valor de 10,4%, região limítrofe, porém considerada estritamente insignificante.

A análise conjunta de ambas as variáveis de pessoal evidencia correlação positiva entre quantidade de profissionais e escala produtiva, confirmando assim as características da função de produção dos hospitais, onde aproximadamente 80% dos seus custos totais de produção são destinados à remuneração do fator trabalho.

Quanto aos parâmetros das variáveis, restou limitada a análise de magnitude em consequência do caráter adimensional da variável dependente. Ainda assim foi possível constatar que ambos os vínculos empregatícios são importantes e impactam positivamente os indicadores analisados, sobretudo aqueles do quadro próprio, conforme demonstrado pela análise que relativiza os parâmetros das variáveis de pessoal na Tabela 5.4 a seguir.

TABELA 5.4 – Análise Relativa da Magnitude dos Parâmetros de Pessoal nos Modelos de Produção Hospitalar

Variável Regredida (valores de $\hat{\beta}$)	IPH ($\hat{\beta}$ e Significância)			
	M1	M2	M3	M4
<i>PessoalEbserh_def_2</i> (A)	49,96 (**)	57,51 (***)	60,14 (***)	60,58 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i> (B)	42,67 (**)	54,61 (***)	37,65 (X)	39,94 (*)
Varição Relativa (A/B)	17,1%	5,3%	59,7%	51,7%

Por terem a mesma unidade de medida, foi possível a relativização dos parâmetros das variáveis de pessoal³⁶. Assim, foi possível verificar que, na média, a magnitude de uma unidade de força de trabalho do quadro próprio da Ebserh afeta mais a produção hospitalar do que uma unidade de força de trabalho não vinculada à empresa, sugerindo que existem características relevantes e diferentes entre os vínculos de trabalho, possivelmente relacionadas a incentivos. Estes incentivos, quando não estão devidamente alinhados e estabelecidos podem permitir a mudança do comportamento do agente.

O resultado da tabela 5.4 é fundamentalmente importante no sentido de que pessoal é o principal e mais dispendioso fator de produção hospitalar. Além disso, a substituição da força de trabalho traduz a estratégia de gestão implantada pela Ebserh. Essa substituição representa processo de reestruturação contínuo ainda em curso, na medida em

³⁶ Ver comparativo histórico entre o quantitativo de pessoal com vínculo empregatício CLT-Ebserh e Não-Ebserh no Gráfico 4.6 – *Quantitativo de Funcionários por Vínculo*, p.46.

que os hospitais sejam ampliados, os colaboradores fundacionais sejam desligados ou que os servidores públicos (com vínculo RJU) venham a se aposentar.

Análise dos Modelos de Eficiência

De modo análogo ao que foi apresentado para a dimensão da escala produtiva, os modelos nas colunas M5 e M6 apresentados na tabela 5.5 trazem os resultados das estimativas das variáveis relacionadas ao Indicador de Eficiência Operacional (IEO).

TABELA 5.5 – Regressões dos Modelos de Eficiência

Variáveis	Resumo (Para Erro Padrão Robusto):	
	M5 (EF)	M6 (EF)
<i>IEO_12 (Variável Regredida)</i>		
<i>MatMed</i>	0,01319 (X)	
<i>InvestReest_def_1</i>	-0,00374 (X)	
<i>Custeio_SemRef</i>		
<i>DespReforma_def_1</i>		
<i>ReceitaSUS</i>		0,01153 (***)
<i>ProgRehuf</i>		0,00343 (X)
<i>ICE</i>	-0,00105 (***)	-0,00132 (***)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	0,00049 (***)	0,00045 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	0,00030 (*)	0,00008 (X)
<i>Contrato_def_2</i>	0,26164 (***)	0,32902 (***)
<i>_cons</i>	0,06337 (X)	0,07486 (X)
Observações	217	217
Grupos	31	31
R²	23,7%	25,2%
F test (EF) /Wald test (EA)	46,22 (***)	48,97 (***)

No caso das duas versões de aplicadas para a análise da eficiência dos HUF, foi constatada convergência de resultados entre as variáveis estatisticamente significativas. O teste Wald conjunto atestou a significância conjunta dos parâmetros e o coeficiente R² foi de 23,7% (M5) e 25,2% (M6).

Com relação às variáveis financeiras, somente os dispêndios em *ReceitaSUS* (M6***) apresentou significância dentre as variáveis financeiras. Os recursos liquidados da Receita SUS podem ser utilizados para um vasto espectro de gastos do hospital, não sendo indicada para pagamento de pessoal, benefícios da folha e investimentos. Apesar da correlação existente entre recursos do SUS e gastos com materiais e medicamentos, não foi verificada significância estatística em *MatMed* utilizada na versão M5. De modo geral, ampliar gastos não favorece indicadores de eficiência hospitalar, reforçando que a variável dependente provavelmente está mais relacionada com fatores institucionais.

Quanto ao ICE, única variável relacionada à estrutura física das unidades, importa destacar que a sua composição foi apresentada no tópico 4.2 *Variáveis Independentes* (p.29-37), mostrando que a quantidade de leitos é a sua principal componente. A rede de hospitais que compõe a amostra aponta para uma média de 254,5 leitos por unidade, quantitativo considerado de grande porte (RAMOS, 2015, p46-48).

Neste sentido é importante mencionar que estudos indicam relação direta entre o tempo médio de permanência e o porte dos hospitais, sugerindo a predominância de deseconomias de escala para unidades hospitalares de grande porte (GARLA, ARAÚJO e GUERREIRO, 2020, p.6; RAMOS, 2015, p.7). Dessa forma, os resultados da tabela 5.5 de sinal negativo para os parâmetros do ICE (inversamente proporcionais) em relação ao IEO (M5 e M6), confirmam as tendências encontradas na literatura.

Para variável *Contrato_def_2* (***) foi verificada alta significância em ambas as versões apresentadas na tabela 5.5, reforçando os resultados encontrados para a escala produtiva. Desse modo, realizar contrato de gestão com a Ebserh também indica possuir correlação positiva com o aumento de eficiência compreendido pelo IEO após o 2º ano da sua assinatura.

Quanto à análise da força de trabalho, as versões apresentadas na tabela 5.5 confirmaram a correlação positiva entre *PessoalEbserh* (***) e aumento da eficiência operacional. Quanto à variável *PessoalNãoEbserh* a correlação só pôde ser verificada na versão da coluna M5(*).

Ainda assim, a tabela 5.6 a seguir mostra a comparação relativa dos parâmetros dos vínculos empregatícios.

TABELA 5.6 – Análise Relativa da Magnitude dos Parâmetros de Pessoal nos Modelos de Eficiência Operacional

Variável Regredida (valores de $\hat{\beta}$)	IEO	
Variável Regredida (valor de)	M5	M6
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	0,00049 (***)	0,00045 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	0,00030 (*)	0,00008 X
Variação Relativa	63%	463%

Ainda que as inferências sobre a magnitude dos parâmetros estejam mais limitadas no caso do IEO é possível afirmar que na versão M5 (ambas significativas), a contribuição marginal da força de trabalho da Ebserh para a eficiência das unidades hospitalares é maior do que a da força de trabalho não vinculada à empresa.

Apesar de não ser objeto deste estudo investigar as causas ou motivos que diferenciam os retornos de produtividade entre os vínculos empregatícios existentes nos hospitais universitários, é importante destacar que é de amplo conhecimento e consenso de que as regras impostas aos trabalhadores com vínculo CLT (Consolidação das Leis do Trabalho - Decreto-Lei nº 5.452/1943) são mais ajustadas, claras e com maior *enforcement* jurídico, do que aquelas derivadas da Lei 8.112/1990 (Regime Jurídico Único dos Servidores Cíveis da União), mesmo no caso de empregados públicos concursados.

Esse resultado reforça a hipótese de potencial existência de *moral hazard* (risco moral) entre *agente* (empresa) e *principal* (colaborador) mais acentuados no caso da massa de colaboradores vinculados à Lei 8.112/1990. Tal indicativo revela a importância da continuidade da estratégia do governo no sentido de continuar a substituição da força de trabalho, ampliando assim os ganhos de eficiência neste processo.

De modo geral, ambos as dimensões (IPH e IEO) indicaram ser positivamente correlacionados com a existência do contrato de gestão e com os níveis quantitativos de força de trabalho. Importa mencionar também que as inferências foram realizadas a partir da matriz de erros-padrão robustos, visando contornar o problema implícito de heterocedasticidade. Como o critério nos testes *t* foi mais exigente, isso implica em maior dificuldade da averiguação de significância nos parâmetros. A este respeito, importa mencionar que o critério modificou marginalmente as inferências e não descaracterizou as principais conclusões quando comparado aos resultados com erros-padrão normais.

Quanto aos resultados indicando a presença de autocorrelação serial, a literatura recomenda, neste caso, que o modelo seja redimensionado para primeiras diferenças. No

entanto isso não foi possível de ser realizado em razão das características dos dados, em especial, a incapacidade de se formar grupo de hospitais “não tratados” pela política pública (ver próxima seção 5.3).

Como teste adicional importa destacar que foram realizadas regressões com *dummies* de tempo no intuito de identificar se as variações nos indicadores propostos ocorrem em função dos efeitos não observados no tempo e se as estatísticas nas variáveis se sustentariam.

Apesar do rigor estatístico imposto pelo teste das *dummies* e da perda de significância de algumas variáveis, de modo geral, os modelos resistiram. Quanto às *dummies*, quase todas se apresentaram não significativas indicando que, mesmo passíveis de ressalvas, os modelos sustentam as correlações inicialmente verificadas entre as variáveis explicativas e os indicadores propostos, ainda que não se possa falar em causalidade direta. Os resultados dos modelos com as *dummies* de tempo estão reportados nos Apêndices V e VI.

5.3 Desafios e Restrições Enfrentadas

Linha de Pesquisa

Hospitais de ensino constituem grupo específico de hospitais cuja disponibilidade de produções científicas é reduzida e quando existente, citam poucas unidades hospitalares. Por outro lado, pelo fato de exercerem o papel de formador de mão de obra, possuem características de escala, escopo, indicadores e indicadores de gestão hospitalar diferentes dos hospitais convencionais.

Além disso, este estudo está diretamente relacionado com as tarefas executadas enquanto colaborador do quadro da empresa, tendo sido fundamental a investigação deste caso, cuja capacidade de elucidação de resultados não era evidente *a priori* (apesar das percepções positivas de gestores). Houve, portanto, o risco da não constatação de impactos (ou impactos negativos) das variáveis de interesse.

Coleta de dados

Existem 37 HUF sob gestão da Ebserh, sendo que 6 deles não puderam fazer parte da amostra estatística pois não cumpriram requisitos mínimos de informação para compor o painel de dados.

Com relação aos impactos encontrados, é importante destacar que a Ebserh foi criada por lei no fim de 2011, portanto uma empresa nova, mas que já figura como uma das maiores estatais do país. Dificuldades como implementação de sistemas, de produção de mecanismos de controle, inclusive padronização e geração de informações complexas ainda fazem parte do cotidiano institucional. Dito isso, algumas variáveis não puderam ser utilizadas no painel, pois o curto período de coleta ou a assimetria metodológica (dados coletados somente a partir da adesão dos HUF) inviabilizaram a ampliação do painel, sobretudo antes de 2010³⁷

Variáveis Dependentes

Outra dificuldade foi a determinação da variável dependente. Não há disponível, até o momento, variável que explicasse ou representasse satisfatoriamente o conceito satisfatório de “gestão” de tal modo que variáveis explicativas relacionadas à implementação da política pública pudessem ser relacionadas. Grande esforço metodológico foi necessário para que fosse viabilizada a análise e o uso do indicador construído a partir da decomposição de componentes principais teve o seu custo: restringiu a capacidade de análise da magnitude dos parâmetros.

Aplicação do modelo econométrico

Os dados disponíveis não são propícios para a determinação de um grupo de controle. Apenas os hospitais do Complexo Hospitalar de Saúde da Universidade Federal do

³⁷ Importante mencionar que o Tesouro Gerencial (TG) passou a ser disponibilizado em 2013 com informações a partir de 2010. Para acessar informações orçamentárias e financeiras mais antigas é necessário o uso do SIAFI Gerencial, cujo repositório de dados é diferente, dificultando a parametrização dos dados. Além disso, algumas variáveis de gestão de saúde não são confiáveis, sujeitas a intempestividade de lançamentos e/ou inconsistências.

Rio de Janeiro (CHS-UFRJ) ainda não assinaram contrato de gestão com a Ebserh³⁸. Isso inviabilizou a aplicação de algumas técnicas de análise.

Além disso, ressalta-se que o desenho dos modelos por Primeira Diferença era indicado neste caso para mitigar o problema da autocorrelação serial constatada pelo teste. Neste sentido é fundamental destacar a necessidade de defasagem temporal das principais variáveis de interesse em 2 períodos e as características das datas de assinatura de contrato de gestão com a Ebserh. Estes fatores, juntos, implicaram na impossibilidade de aplicação do modelo de primeiras diferenças.

A heterogeneidade da estrutura dos HUF também pode ter atrapalhado a qualidade dos resultados, impondo dificuldades e ressalvas na análise. Apesar do esforço feito para comparar as unidades por meio do ICE, importante lembrar que existem diferenças intrínsecas a cada unidade hospitalar. A heterogeneidade de escala e escopo faz dos hospitais unidades singulares, cuja comparação sempre será restringida/limitada. Além disso, o ICE é um critério institucional da Ebserh que dificulta a comparabilidade com hospitais externos à sua rede.

Quanto à necessidade de defasagem temporal de variáveis, importante mencionar que, embora estimada em 2 períodos, a realidade pode não ser assim tão homogênea. Fatores políticos podem ter afetado a velocidade do tratamento das unidades podendo ter variado entre 1 a 4 anos para a produção de efeitos relevantes nos *outputs* hospitalares. Em outros casos, os efeitos positivos da nova gestão podem ter ocorrido antes dos 2 anos.

³⁸ Apesar de existirem outros Hospitais Universitários fora da rede Ebserh, além daqueles que formam o CHS-UFRJ, destaca-se que não são 100% públicos e, por isso, não puderam ser metodologicamente comparados. Este aspecto afeta definitivamente as características da gestão pública envolvidas na análise.

6. CONCLUSÃO

Transcorridos 6 anos completos de atuação da Ebserh em 2019, buscou-se responder à seguinte pergunta: houve aumento de produção e/ou de eficiência nas unidades hospitalares após a realização do contrato de gestão?

Após a realização dos testes de especificação, foi constatado que a melhor forma de modelagem ao caso prático considerou a análise dos modelos de efeitos fixos (EF) para a produção hospitalar e de efeitos aleatórios (EA) para a eficiência operacional apontam para relações positivas em relação às principais variáveis nos 6 modelos propostos sob a inferência com erros-padrão robustos:

- Contrato: Positivo e significativo a 1% em todos os modelos;
- PessoalEbserh: Positivo e significativo a 1% para o M2, M3, M4, M5 e M6 e a 5% para o M2;
- PessoalNãoEbserh: Positivo e significativo a 1% para M2, 5% para M1 e a 10% para M4 e M5.

Quanto à análise dos parâmetros das variáveis de pessoal, foi possível extrair 3 aspectos de importância singular por meio do estudo realizado:

- Dimensão: Apesar das impossibilidades de análise da magnitude direta dos parâmetros, ambas as variáveis de pessoal possuem mesma dimensão e, por isso, podem ter seus parâmetros relativizados entre si;
- Comportamento na Série de Tempo: O quantitativo absoluto de colaboradores Não Ebserh é decrescente, mas sempre superior em quantidade absoluta no período analisado. O quantitativo de colaboradores do quadro próprio é crescente, com o objetivo de substituir os colaboradores com outros vínculos (sobretudo RJU) no longo prazo;
- Análise Relativa dos Parâmetros: Os parâmetros estimados revelaram que o impacto da variável *PessoalEbserh* é superior na análise da produção (M1 = 17,1%; M2 = 5,3% e M3 = 51,7%) e na análise da eficiência operacional (M5 = 63,3%)³⁹.

³⁹ Os modelos M3 e M6 não apresentaram significância estatística para o parâmetro da variável *PessoalNãoEbserh*, de modo que não foi possível comparar os parâmetros para estas versões.

Os resultados indicam que a unidade de força de trabalho do quadro celetista da Ebserh tende a ser mais produtiva e eficiente em relação à unidade de força de trabalho externas à Ebserh. Considerando estes resultados, a explicação mais provável é que as características legais do regime CLT sejam mais eficientes no alinhamento de incentivos comportamentais que aquelas do regime RJU, mitigando situações de risco moral nas relações de trabalho.

O resultado da comparação dos parâmetros aponta para a assertividade da estratégia de governo em trocar estruturalmente o tipo de vínculo trabalhista dos colaboradores dos hospitais como parte da reestruturação de gestão. Vale ressaltar ainda que o processo de transição da força de trabalho será contínuo nos próximos anos e que aproximadamente 80% do gasto corrente anual para a manutenção das atividades hospitalares corresponde ao gasto com despesas de pessoal, encargos e benefícios correlatos. Espera-se, assim, verificar ganhos de produtividade contínuos (ainda que com taxas decrescentes) na medida em que essa substituição continue ocorrendo.

Com base nas principais variáveis de interesse, conclui-se que foi verificada correlação positiva tanto para a quantidade de serviços, como para a eficiência operacional das unidades hospitalares, a partir da adesão contratual à Ebserh, cujos efeitos são estatisticamente significantes, em média, a partir do 2º ano após a da assinatura do contrato de gestão.

Tendo sido constatada a presença de autocorrelação serial e a necessidade de se manter a análise por EF e EA, foi realizado ainda último teste de robustez do modelo por meio de regressões com *dummies* de tempo, no intuito de verificar a existência de efeitos espúrios. Os testes revelaram que, apesar de algumas perdas, de modo geral os modelos propostos se sustentaram, tendo sido reportados os testes no Apêndices V e VI.

Quanto às características que podem apoiar o desenho de metodologias e estudos futuros no âmbito da avaliação em saúde, sobretudo que envolvam hospitais de ensino, as principais conclusões e inferências foram:

a) Importância da racionalização das variáveis no tempo:

A importância da defasagem temporal é fundamental para que seja possível correlacionar as variáveis com as melhorias de gestão ou para a verificação de resultados de variáveis diretamente relacionada a processos de negócios institucionais, como no caso da força de trabalho no setor público.

b) Nível de Eficiência vs Recursos Financeiros:

Os resultados indicaram que, de modo geral, existe pouca significância estatística do efeito de variáveis financeiras de custeio sobre o Indicador de Eficiência Operacional. Certamente, essa relação deve ser investigada por outros estudos, mas é razoável inferir que, *ceteris paribus*, gastar mais poderá afetar apenas a escala produtiva ou somente aumentar desperdícios, ainda porque o setor é intensivo no fator de produção força de trabalho.

c) Impacto dos Investimentos em Máquinas, Equipamentos e Reformas:

Apesar de não encontrar significância estatística neste estudo, foi verificado que os investimentos estruturantes realizados foram muito intensos nos em 2013 e 2014. Uma hipótese que ainda merece maior esforço de verificação é que essa variação pode ter ocorrido como uma recomposição abrupta de uma década de depreciações acumuladas. Neste caso, esta série histórica não será a melhor forma de explicar estas variações.

d) Eficiência Hospitalar vs Escala:

Foi constatada relação negativa entre a complexidade estrutural (ICE) e o Indicador de Eficiência Operacional (IEO) na rede Ebserh nos modelos propostos. Tendo em vista que leitos representa o maior peso no cálculo do ICE e que a média de leitos no período considerado no painel entre os HUF da amostra foi de 254,5 leitos (quantidade classificada como de grande porte pela literatura), os resultados médios da amostra confirmam a tendência observada em outros estudos no sentido de deseconomias de escala para hospitais com esse porte.

e) Quantidade, Escopo e Qualidade da Catalogação de Dados:

É fundamental reforçar a necessidade do amadurecimento da catalogação de dados dos hospitais universitários da Ebserh. As áreas especialistas devem buscar a construção de uma matriz ampla de informações, ampliando a escala e o escopo dos dados próprios, bem como assegurar a sua catalogação periódica (no mínimo anual) de modo a construir base de dados de variáveis confiáveis para além daquelas historicamente armazenadas nos bancos de dados oficiais. Se possível, buscar resgatar a série histórica de dados passados, bem como uniformizar a coleta para todos os HUF, independentemente do ano de sua

assinatura de contrato de gestão, possibilitando a realização de estudos estatísticos metodologicamente consistentes e mais avançados que possam traduzir os resultados de gestão da empresa.

Importa registrar que o único estudo encontrado no sentido de analisar o impacto da gestão da Ebserh por meio de análise econométrica foi elaborado por Orlandi (2015). Com base nas premissas adotadas, na série temporal disponível à época (2011 a 2015) e na escolha metodológica, o estudo concluiu que a assinatura de contrato de gestão e o incremento de mão de obra não foram estatisticamente significantes ou não representaram impacto, dentre outras conclusões neste sentido.

Além da série de tempo mais ampla, o presente estudo reforça novamente a importância para a necessidade de defasagem temporal na avaliação dos efeitos decorrentes da assinatura de contrato de gestão, assim como para os resultados de incremento da nova força de trabalho, podendo estes aspectos terem sido determinantes para a frustração de resultados na conclusão da autora citada.

Para estudos futuros recomenda-se adaptação dos modelos construídos no sentido de contornar as dificuldades de análise de magnitude dos parâmetros em relação aos indicadores construídos.

Além disso, há a possibilidade da criação de uma terceira dimensão de análise por meio de um Indicador de Qualidade Hospitalar, complementando assim, a relativização dos resultados apresentados, bem como possibilitaria o avanço da investigação sobre a viabilidade econômica ou relações de custo-benefício.

Por fim, outra possibilidade sugerida é a segmentação das estatísticas entre 3 ou 4 grupos de hospitais de acordo com a complexidade estrutural, no intuito de testar se os impactos das variáveis são diferentes entre os grupos. É possível que essa seja uma forma de controlar o excesso de heterogeneidade entre as unidades, ainda que haja impactos negativos em termos da quantidade amostral.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBADE, E. B.. **O Impacto da Gestão EBSERH na Produção dos Hospitais Universitários do Brasil**. Cien Saúde Colet., jan/2021. [Citado em 29/04/2021]. Está disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/o-impacto-da-gestao-ebserh-na-producao-dos-hospitais-universitarios-do-brasil/17927?id=17927>.

AMORIM, Beatriz Penha Rodrigues. **Privatização e Mercantilização da Saúde: Um Estudo Sobre os Impactos da Gestão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA)**. [109 folhas]. Dissertação - Programa De Pós-Graduação em Políticas Públicas/CCSO) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA, 2017.

ARAÚJO, Kizi M.; LETA, Jacqueline. **Os Hospitais Universitários Federais e Suas Missões Institucionais no Passado e no Presente**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.21, n.4, pág. 1261-1281, out.-dez. 2014.

BARATA, Luiz Roberto Barradas *et al*; **Comparação de Grupos Hospitalares no Estado de São Paulo**. Rev. Administração em Saúde, v. 11, n. 42, p. 8 - 15, jan-mar. São Paulo/SP, 2009.

BITTAR, Olímpio J. N. V. **Indicadores de Qualidade e Quantidade em Saúde**. RAS – Vol. 3, nº 12 – Jul-Set, 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS. **E-EFI-01 – Estágio de Eficiência 01 – Taxa de Ocupação Operacional Geral**. V1.01, Nov. 2012. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/images/stories/prestadores/E-EFI-01.pdf>> Acessado em fev. 2021.

BRASIL, Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS. **E-EFI-05 – Estágio de Eficiência 05 – Média de Permanência Geral**. V1.02, Jan. 2013. Disponível em: <<http://www.ans.gov.br/images/stories/prestadores/E-EFI-05.pdf>> Acessado em: fev. 2021.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO FEDERAL (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Título VIII, Capítulo II, Seção II – Da Saúde, Art. 196 a 200.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.082, DE 27 DE JANEIRO DE 2010**. Institui o Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais - REHUF. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Edição Extra, publicado em 27/01/2010.

BRASIL. **DECRETO Nº 7.690, DE 2 DE MARÇO DE 2012**. Aprova a Estrutura Regimental do MEC, Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, pág 15, publicado em 06/03/2012.

BRASIL. **DECRETO Nº 8.587, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2015**. Dispõe sobre a execução do Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais – REHUF e altera o Decreto nº 7.082, de 27 de janeiro de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, pág 1, publicado em 14/12/2015.

BRASIL. **LEI Nº 8.808, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990**. Dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Diário Oficial da União, Brasília/DF, 1990.

BRASIL. **LEI Nº 12.550, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2011**. Autoriza o Poder Executivo a criar a empresa pública denominada Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, publicado em 16/12/2011.

BRASIL. Ministério da Economia/ Secretaria de Orçamento Federal/. **MTO – Manual Técnico de Orçamento – 2019**. 9ª versão, 175 Pág. Outubro, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde/ Secretaria de Atenção à Saúde/ Departamento de Regulação, Avaliação e Controle/Coordenação Geral de Sistemas de Informação. **SIH – Sistema de Informação Hospitalar do SUS: Manual Técnico Operacional do Sistema – 2017**, 103 Pág. Janeiro, 2017.

BRASIL. **MONITORAMENTO. Acórdão 2813/2009** - plenário. Tribunal de Contas da União 00571820112, Relator: Aroldo Cedraz, Data de Julgam.: 25/11/2009. Disponível em: https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/*/*KEY:ACORDAO-COMPLETO-1141685/DTRELEVANCIA%20desc/false/1

BRASIL. **PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 883, DE 5 DE JULHO DE 2010**. Regulamenta o Decreto nº 7.082, que institui o Programa REHUF, dispõe sobre o financiamento compartilhado dos Hospitais Universitários Federais entre as áreas da educação e da saúde e disciplina o regime da pactuação global com esses hospitais., Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, pág 17, publicado em 06/07/2010.

BRASIL. **PORTARIA Nº 442, DE 25 DE ABRIL DE 2012**. Delega à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares competências descritas no Decreto nº 7.690 e no Decreto nº 7.082, Diário Oficial da União, Brasília, DF, nº 81, Seção 1, pág 13, publicado em 26/04/2012.

BRASIL. **PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 2, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017**. Consolidação das normas sobre as políticas nacionais de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, pág. 61, publicado em 03/10/2017.

CALDARELLI, Carlos E.; CAMARA, Marcia Regina G.; PERDIGÃO, Claudia. **Instituições de ensino superior e desenvolvimento Econômico: O Caso das Universidades Estaduais Paranaenses**. Planejamento e Políticas Públicas, v. 44, p. 85-112, Brasília /DF, 2015.

DALCIN, Tomás. **Impacto da Adesão dos Hospitais Universitários Federais à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh)**. Dissertação de Mestrado em Administração – Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis, Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA), Universidade Federal do Rio Grande – FURG, 108f. Rio Grande/RS, 2019.

DRUKKER, David. M. **Testing for Serial Correlation in Linear Panel-Data Models**. Stata Journal, Vol. 3, issue 2, 168–177, 2003.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. et al. **Análise de Componentes Principais para Construção de Indicadores Sociais**. In: Revista Brasileira de Biometria, v.31, n.1, p.61-78, São Paulo/SP, 2013.

FINGER, A. B.; MARQUES JÚNIOR, E. C; DA SILVA, M. S. **Mudança no Modelo Organizacional dos Hospitais Universitários: Uma Análise da Transformação aos Moldes da Nova Gestão Pública**. In: I Congresso Nacional de Mestrados Profissionais em Administração Pública. Curitiba/PR, 2016.

GRALA, Ana Paula da Paz; ARAÚJO, Adelita Campos; GUERREIRO, Patrícia Osório. **Taxa de Ocupação e Média de Permanência em Quatro Hospitais de Um Município Brasileiro**. Journal of Nursing and Health. 2020; 10(3): e20103001.

HAIR Jr, J.F *et al.* **Análise Multivariada de Dados**; tradução Adonai Schlup Sant'Anna. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre/RS: Bookman, 2009.

HONGYU, K., SANDANIELO, V. L. M., JUNIOR, G. J. O. **Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação**. E&S - Engineering and Science, 5:1., 2016.

HSIAO, Cheng. **Analysis of Paineil Data**. 2nd ed. – Econometric Society Monographs. Cambridge University Press, 2003.

IZENMAN, Alan J. **Modern Multivariate Statistical Techniques: Regression, Classification, and Manifold Learning**. New York: Springer Texts in Statistics, 2008.

KIRCH, Jessica L. *et al*; **Aplicação da Análise de Componentes Principais e de Agrupamento para os Indicadores de Desempenho das Universidades Federais do Brasil**. 64^a Reunião da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBRAS) e 18^o Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica (SEAGRO); Sigmaa, Alfenas, v.8, n.2, p. 55-66, 2019.

MAROCO, João. **Análise Estatística – Com Utilização do SPSS**. 3^a ed. – Edições Sílabo. Lisboa, 2007.

MATTOS, Daniel Abud Seabra; RODRIGUES, Erica Castilho. **Análise Fatorial**. 1^a ed. Brasília/DF: Enap - Fundação Escola Nacional de Administração Pública, 2019.

MAYER, Ana Paula da Costa. **Impactos nos níveis de eficiência no Hospital Universitário de Santa Maria: antes e após a contratação da EBSEH**. Dissertação de Mestrado – UFSM, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Prog. de Pós-Graduação em Gestão de organizações Públicas, RS, 2018.

MEDICI, A. C. **Hospitais Universitários: Passado, Presente e Futuro**. Rev. Assoc. Med. Bras., v. 47, n. 2, p. 149-156. São Paulo/SP, 2001.

NEISSE, Anderson C. e HONGYU, Kuang. **Aplicação de Componentes Principais e Análise Fatorial a Dados Criminais de 26 Estados dos EUA**. Engineering and Science, 5:2., 2016.

NOCE, C. A. M. (2017). **Análise da Aplicação dos Indicadores Hospitalares de Eficiência da ANS nos Hospitais Universitários Federais Brasileiros via Business Intelligence**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Biomédica, Publicação 076A/2017, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Faculdade Gama, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 129.p.

ORLANDI, D. P. **Análise dos Impactos da EBSERH no Desempenho dos Hospitais Universitários Federais**. Dissertação de Mestrado Profissional em Gestão Pública - Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Vitória/ES, 2016.

PADELHES, Milena; GUERRA, Mariana. **Análise do Endividamento de Hospitais Prestadores de Serviços de Alta Complexidade no SUS**. Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde Vol. 16, n.4 - Belo Horizonte/MG, 2019.

PERELLÓ, Juan J. Bestar *et al.* **La Unidad Ponderada Asistencial (UPA): Nueva Herramienta para la Presupuestación Hospitalaria**. Gaceta Sanitaria, vol. 7, no. 39, 2013. doi:10.1016/s0213-9111(93)71160-7. Disponível em: <<https://cyberleninka.org/article/n/1005856>>. Acesso em: 26 fev. 2020.

RAMOS, Marcelo Cristiano de Azevedo *et al.* **Avaliação de Desempenho de Hospitais que Prestam Atendimento pelo Sistema Público de Saúde, Brasil**. Rev. Saúde Pública, v. 49, 43, São Paulo/SP, 2015.

RESENDE, Caio C. **Avaliando o Impacto da Política de Privatização de Aeroportos Brasileira: Uma Abordagem por Controle Sintético**: Prêmio SEPLAN de Monografias - 2017.

RIBEIRO, Fábio Campelo Santos da Fonseca. **Comparação dos Valores de Despesa Média por Leito Entre Diferentes Modelos de Gestão de Hospitais Universitários no Brasil**: Repositório ENAP, Monografia. Brasília/DF, 2020.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. **Introduction to Econometrics**. 2nd ed. – Pearson, 2007. Disponível em: <https://econometricsweb.files.wordpress.com/2016/11/stock-watson-econometrics-3rd-edition-ilovepdf-compressed.pdf>.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. – Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**. 4ª edição. Tradução por José Antônio Ferreira. – São Paulo, SP: Cengage Learning, 2010.

APÊNDICE I – Indicador de Produção Hospitalar (IPH_1)

i. *Análise de Componentes Principais*

Componentes Principais						
					Observações:	248
					Nº de Componentes:	5
Componentes	Autovalores		Diferença	Proporção	Cumulativo	
Comp1	3,7159		2,9509	0,7432	0,7432	
Comp2	0,7650		0,4761	0,1530	0,8962	
Comp3	0,2889		0,0828	0,0578	0,9540	
Comp4	0,2061		0,1819	0,0412	0,9952	
Comp5	0,0242		.	0,0048	1,0000	
Autovetores						
Variáveis	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	
NConsultas	0,4533	0,3603	0,0522	-0,8131	0,0296	
NExames	0,416	0,5472	0,5061	0,5106	0,1035	
NCirurgias	0,4432	-0,5784	0,1004	0,022	0,6771	
NDiasInternações	0,4688	-0,4543	0,2073	0,0469	-0,7272	
Residentes	0,4531	0,173	-0,8295	0,2747	-0,0347	

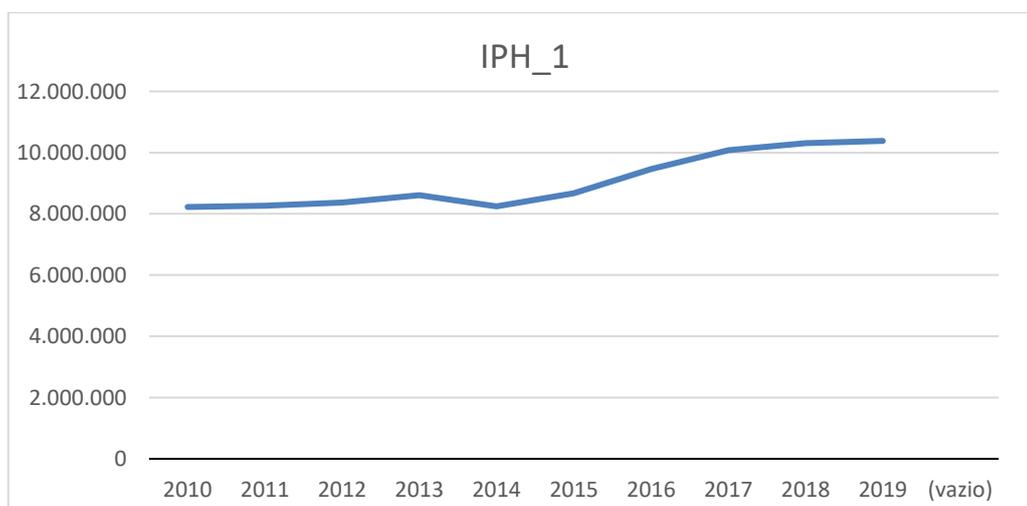
Fonte: Elaboração própria.

ii. *Formação da Componente a partir dos Vetores*

$$CPI = v_{11} \cdot X_1 + v_{21} \cdot X_2 + v_{31} \cdot X_3 + \dots + v_{m1} \cdot X_m \quad \text{onde,}$$

Vetores (v_{m1})		Variáveis (X_m)	
v_{11}	0,4533	X_1	NConsultas
v_{21}	0,4160	X_2	NExames
v_{31}	0,4432	X_3	NCirurgias
v_{41}	0,4688	X_4	NDiasInternações
v_{51}	0,4531	X_5	Residentes

iii. *Gráfico do IPH_1 na Série Histórica*



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE II – Indicador de Eficiência Hospitalar (IEO_1)

i. *Análise de Componentes Principais*

Componentes Principais					
				Observações:	310
				Nº de Componentes:	3
Componentes	Autovalor	Diferença	Proporção	Cumulativo	
Comp1	1,8587	0,8070	0,6196	0,6196	
Comp2	1,0517	0,9622	0,3506	0,9702	
Comp3	0,0895	-	0,0298	1,0000	
Variáveis	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	
NormGirodeLeito	0,7173	0,0100	0,6967	0,0038	
NormTMP	-0,5370	0,6450	0,5437	0,1049	
NormTxOcup	0,4439	0,7641	-0,4680	0,6738	

Fonte: Elaboração própria.

ii. *Formação da Componente a partir dos Vetores*

$$CP1 = v_{11} \cdot X_1 + v_{21} \cdot X_2 + v_{31} \cdot X_5 + \dots + v_{m1} \cdot X_m.$$

$$CP2 = v_{12} \cdot X_1 + v_{22} \cdot X_2 + v_{32} \cdot X_3 + \dots + v_{m2} \cdot X_m. \quad \text{onde,}$$

Vetores (v_{m1})		Variáveis (X_m)	
v_{12}	0,7173	X_1	GirodeLeito
v_{22}	-0,5370	X_2	TMP
v_{32}	0,4439	X_3	TxOcup

Vetores (v_{m2})		Variáveis (X_m)	
v_{12}	0,0100	X_1	GirodeLeito
v_{22}	0,6450	X_2	TMP
v_{32}	0,7641	X_3	TxOcup

iii. *Gráfico do IEO_12 na Série Histórica*



Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE III – Regressões dos Modelos de Produção (IPH - EF e EA)

Variáveis	Resumo (Para Erro-Padrão Robusto): * $\alpha = 10\%$; ** $\alpha = 5\%$; *** $\alpha = 1\%$; X = α não significativo							
	M1 (EF)	M1 (EA)	M2 (EF)	M2 (EA)	M3 (EF)	M3 (EA)	M4 (EF)	M4 (EA)
<i>IPH (Variável Regredida)</i>								
<i>MatMed</i>	351,05 (***)	4609,33 (***)	3395,21 (**)	3731,79 (***)				
<i>InvestReest_def_1</i>	-627,06 (X)	-568,91 (X)	-695,17 (X)	-586,75 (X)				
<i>Custeio_SemRef</i>					295,84 (X)	262,63 (X)		
<i>DespReforma_def_1</i>					1418,11 (X)	2989,51 (X)		
<i>ReceitaSUS</i>							63,72 (X)	-171,36 (X)
<i>ProgRehuf</i>							294,92 (X)	420,40 (X)
<i>ICE</i>			84,79 (X)	102,16 (*)	110,72 (X)	163,51 (X)	114,49 (X)	189,15 (**)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	49,96 (**)	67,08 (***)	57,51 (***)	63,68 (***)	60,14 (***)	72,18 (***)	60,58 (***)	76,85 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	42,67 (**)	73,39 (***)	54,61 (***)	66,55 (***)	37,65 (X)	58,69 (***)	39,94 (*)	67,11 (***)
<i>Contrato_def_2</i>	25104,69 (***)	20896,28 (**)	25707,06 (***)	24928,90 (***)	26220,42 (***)	23204,32 (**)	27425,10 (***)	24260,60 (***)
<i>_cons</i>	139013,50 (***)	83807,00 (***)	64824,17 (X)	31580,17 (X)	95473,17 (X)	33941,66 (X)	107950,50 (X)	31127,31 (X)
Observações	248		217		217		217	
Grupos	31		31		31		31	
R ²	24,8%	23,9%	25,6%	25,5%	21,0%	21,2%	21,6%	20,8%
F test (EF) /Wald test (EA)	7,16 (***)	114,95 (***)	7,68 (***)	149,64 (***)	6,32 (***)	179,65 (***)	6,52 (***)	159,29 (***)

APÊNDICE IV – Regressões dos Modelos de Eficiência (IEO - EF e EA)

Variáveis	Resumo (Para Erro-Padrão Robusto):			
	* $\alpha = 10\%$; ** $\alpha = 5\%$; *** $\alpha = 1\%$; X = α não significativo			
	M5 (EF)	M5 (EA)	M6 (EF)	M6 (EA)
<i>IEO (Variável Regredida)</i>				
<i>MatMed</i>	0,01331 (X)	0,01319 (X)		
<i>InvestReest_def_1</i>	-0,00416 (X)	-0,00374 (X)		
<i>Custeio_SemRef</i>				
<i>DispReforma_def_1</i>				
<i>ReceitaSUS</i>			0,00944 (**)	0,01153 (***)
<i>ProgRehuf</i>			0,00426 (X)	0,00343 (X)
<i>ICE</i>	-0,00155 (**)	-0,00105 (***)	-0,00142 (*)	-0,00132 (***)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	0,00053 (***)	0,00049 (***)	0,00050 (***)	0,00045 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	0,00036 (X)	0,00030 (*)	0,00016 (X)	0,00008 (X)
<i>Contrato_def_2</i>	0,26555 (***)	0,26164 (***)	0,31919 (***)	0,32902 (***)
<i>_cons</i>	0,34828 (X)	0,06337 (X)	0,13018 (X)	0,07486 (X)
Observações	217		217	
Grupos	31		31	
R ²	23,9%	23,7%	25,4%	25,2%
F test (EF) /Wald test (EA)	8,29 (***)	46,22 (***)	6,73 (***)	48,97 (***)

APÊNDICE V – Regressões dos Modelos de Produção - IPH com *Dummies* de Tempo

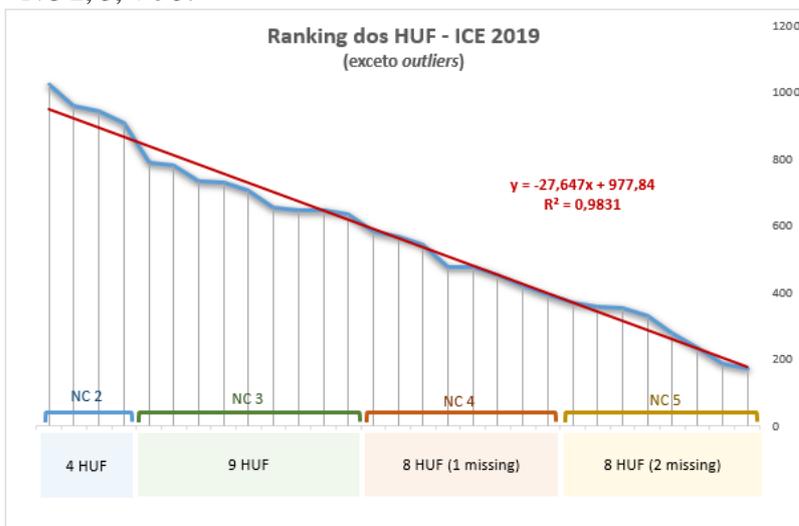
Variáveis	Resumo (<i>Dummies</i> de tempo): * $\alpha = 10\%$; ** $\alpha = 5\%$; *** $\alpha = 1\%$; X = α não significativo							
	M1 (EF)	M1 (EA)	M2 (EF)	M2 (EA)	M3 (EF)	M3 (EA)	M4 (EF)	M4 (EA)
<i>IPH_1</i> (Variável Regredida)								
<i>MatMed</i>	3707,09 (***)	4879,59 (***)	3451,81 (***)	3797,12 (***)				
<i>InvestReest_def_1</i>	837,99 (X)	1075,30 (X)	283,30 (X)	428,89 (X)				
<i>Custeio_SemRef</i>					203,69 (X)	250,80 (X)		
<i>DespReforma_def_1</i>					2877,34 (X)	4119,33 (X)		
<i>ReceitaSUS</i>							-32,77 (X)	-197,67 (X)
<i>ProgRehuf</i>							197,51 (X)	333,57 (X)
<i>ICE</i>			86,73 (X)	99,00 (**)	87,91 (X)	163,56 (***)	82,76 (X)	189,10 (***)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	37,16 (*)	63,05 (***)	53,41 (**)	65,32 (***)	42,00 (*)	70,37 (***)	45,25 (*)	77,89 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	33,70 (*)	68,32 (***)	50,59 (**)	66,02 (***)	27,26 (X)	58,66 (***)	32,78 (X)	69,57 (***)
<i>Contrato_def_2</i>	20860,02 (X)	24346,70 (X)	26650,20 (*)	30492,42 (**)	19070,08 (X)	27660,88 (**)	19864,7 (X)	29089,55 (*)
<i>d2012</i>	421,68 (X)	18716,58 (X)						
<i>d2013</i>	-3575,98 (X)	13403,03 (X)	8529,35 (X)	18656,40 (X)	-8128,85 (X)	15536,55 (X)	-10416,59 (X)	14085,49 (X)
<i>d2014</i>	-27002,57 (X)	-14092,4 (X)	-8232,96 (X)	159,12 (X)	-20158,31 (X)	3348,31 (X)	-19660,69 (X)	6312,29 (X)
<i>d2015</i>	-19589,76 (X)	-6544,76 (X)	-7528,75 (X)	-745,92 (X)	-20971,15 (X)	-4118,52 (X)	-19373,30 (X)	-199,11 (X)
<i>d2016</i>	-9557,05 (X)	-1115,16 (X)	-2175,51 (X)	2310,48 (X)	-6822,58 (X)	4892,41 (X)	-6708,12 (X)	5570,99 (X)
<i>d2017</i>	5371,06 (X)	11726,60 (X)	8033,66 (X)	11086,58 (X)	1295,61 (X)	7738,10 (X)	681,74 (X)	7312,63 (X)
<i>d2018</i>	-3637,80 (X)	-2775,54 (X)	-2031,92 (X)	-1374,71 (X)	1157,24 (X)	3772,28 (X)	1231,97 (X)	4131,92 (X)
<i>_cons</i>	149600,20 (***)	72292,37 (***)	62005,64 (X)	19325,06 (X)	14653,5 (X)	26162,25 (X)	161238,1 (*)	23541,12 (X)
Observações	248		217		217		217	
Grupos	31		31		31		31	
R ²	26,4%	25,4%	26,4%	26,2%	22,9%	21,8%	22,5%	21,1%
F test (EF) /Wald test (EA)	6,12 (***)	143,46 (***)	5,20 (***)	143,37 (***)	4,30 (***)	131,32 (***)	4,21 (***)	126,63 (***)

APÊNDICE VI – Regressões dos Modelos de Produção - IEO com *Dummies* de Tempo

Variáveis	Resumo (Dummies de tempo):			
	* $\alpha = 10\%$; ** $\alpha = 5\%$; *** $\alpha = 1\%$; X = α não significativo			
	M5 (EF)	M5 (EA)	M6 (EF)	M6 (EA)
<i>IEO</i> (Variável Regredida)				
<i>MatMed</i>	0,011757 (X)	0,013818 (*)		
<i>InvestReest_def_1</i>	0,001918 (X)	0,002143 (X)		
<i>Custeio_SemRef</i>				
<i>DespReforma_def_1</i>				
<i>ReceitaSUS</i>			0,008935 (**)	0,011612 (***)
<i>ProgRehuf</i>			0,004858 (X)	0,004522 (X)
<i>ICE</i>	-0,001798 (**)	-0,001046 (***)	-0,001752 (**)	-0,001322 (***)
<i>PessoalEbserh_def_2</i>	0,000406 (**)	0,000420 (**)	0,000394 (**)	0,000393 (***)
<i>PessoalNãoEbserh_def_2</i>	0,000253 (X)	0,000253 (X)	0,000086 (X)	0,000042 (X)
<i>Contrato_def_2</i>	0,143968 (X)	0,158099 (X)	0,154670 (X)	0,184954 (X)
<i>d2012</i>				
<i>d2013</i>	-0,198844 (X)	-0,153303 (X)	-0,236922 (X)	-0,233751 (X)
<i>d2014</i>	-0,392104 (*)	-0,337915 (*)	-0,407246 (*)	-0,352186 (*)
<i>d2015</i>	-0,128037 (X)	-0,088092 (X)	-0,119216 (X)	-0,081462 (X)
<i>d2016</i>	-0,204949 (X)	-0,185518 (X)	-0,164434 (X)	-0,135705 (X)
<i>d2017</i>	-0,177120 (X)	-0,160276 (X)	-0,182139 (X)	-0,167071 (X)
<i>d2018</i>	-0,075315 (X)	-0,076089 (X)	-0,078348 (X)	-0,080960 (X)
<i>_cons</i>	0,908619 (X)	0,290777 (X)	0,762144 (X)	0,338461 (X)
Observações	217		217	
Grupos	31		31	
R ²	26,6%	26,2%	28,0%	27,7%
F test (EF) /Wald test (EA)	5,26 (***)	63,42 (***)	5,64 (***)	69,79 (***)

ANEXO I – Critérios de Elaboração do ICE

NC 2, 3, 4 e 5:



Fonte: Ebserh. Metodologia do ICE.

Outliers:

NC 1:

HU	Id HUF	ICE
CH-UFPR	6	1745
HC-UFMG	9	1697
HC-UFU	12	1467
CH-UFC	4	1373
HU-UFMA	37	1223

NC 6:

HU	Id HUF	ICE
HDT-UFT	X	83
HU-UFSCar	X	76
HUJB-UFCG	X	70

(3 missing)

Critérios do Score:

Nº	Item	Subitem	Unidade	Ponderação
1	Geral	Leitos Complementares	Quant	5
2		Leitos de Internação	Quant	1
3		Salas Cirúrgicas	Quant	7
4	Serviço de Urgência e Emergência	Outros Serviços de Urgência	Até 6 habilitações	5
5		Pronto Atendimento	Até 2 habilitações	5
6		Pronto Socorro	Até 2 habilitações	10
7	Residências	Residentes	Quant	0,25
8	Gestação Alto Risco	Atenção Hospitalar de Referência à Gestação de Alto Risco Tipo I	1 habilitação	5
9		Atenção Hospitalar de Referência à Gestação de Alto Risco Tipo II	1 habilitação	10
10	Cardiovascular	Laboratório de Eletrofisiologia	Até 5 habilitações	10
11		Serviço de Alta Complexidade Cardiovascular	Até 2 habilitações	5
12	Ortopedia	Centro de Referência de Alta Complexidade em Traumatologia-Ortopedia	1 habilitação	30
13		Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Traumatologia-Ortopedia	1 habilitação	20
14	Nefrologia	Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Nefrologia com Hem	1 habilitação	20
15	Neurologia	Centro de Referência de Alta Complexidade em Neurologia	1 habilitação	30
16		Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Neurologia	1 habilitação	20
17	Oncologia	CACON	1 habilitação	30
18		Radioterapia	1 habilitação	5
19		UNACON	2 habilitações	15
20	Transplante	Conjugado Rim e Pâncreas	1 habilitação	30
21		Coração	1 habilitação	30
22		Córnea/Esclera	1 habilitação	20
23		Fígado	1 habilitação	30
24		Medula	1 habilitação	30
25		Pâncreas Isolado	1 habilitação	30
26		Pulmão	1 habilitação	30
27	Rim	1 habilitação	30	

Fonte: Ebserh. Metodologia do ICE.