

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS TRATAMENTOS HOSPITALARES DE HIV/AIDS E SEUS DETERMINANTES NAS UNIDADES FEDERATIVAS DO BRASIL

Efficiency analysis of HIV/AIDS hospital treatments and their determinants in the brazilian federative units

Letícia Xander Russo

Economista. Doutora em economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Av. Colombo, 5790, Bloco C34, Sala 5, Zona 7. CEP: 87.020-900, Maringá, PR. lxrusso2@uem.br

Marcos Aurélio Brambilla

Economista. Doutor em economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). marcos-brambilla@hotmail.com

Cássia Kely Favoretto Costa

Economista. Doutora em economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - nível 2. ckfcosta@uem.br

Marina Silva da Cunha

Economista. Doutora em economia pela Universidade de São Paulo (USP/Esalq). Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - nível 2. mscunha@uem.br

Resumo: O objetivo deste artigo foi analisar a (in)eficiência das unidades federativas do Brasil na realização dos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS e os determinantes socioeconômicos e de prevenção associados a este comportamento, entre 2008 e 2016. Para tanto, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) com orientação ao *output* e o modelo *Tobit* com dados em painel. Para o DEA, os *inputs* considerados foram o valor gasto com o tratamento hospitalar, número total de leitos hospitalares e quantidade de médicos especialistas. Os *outputs* referem-se ao número de internações para o tratamento de HIV/AIDS e dias de permanência. Observou-se que cinco estados (Amazonas, Rondônia, Roraima, Paraíba e Rio Grande do Sul) obtiveram maior destaque na eficiência do tratamento total de HIV/AIDS no período analisado. Além disso, distribuição de preservativos, número de pessoas vivendo com HIV/AIDS em terapia antirretroviral e número de novos casos notificados foram associados negativamente aos estados ineficientes; enquanto óbitos por causa básica HIV/AIDS e proporção de homens impactaram positivamente a ineficiência. Ressalta-se a importância de políticas públicas direcionadas à prevenção e à assistência às pessoas vivendo com HIV/AIDS para a eficiência nos tratamentos hospitalares da doença, com destaque para a terapia antirretroviral e serviços de atenção à saúde.

Palavras-chave: Infecções sexualmente transmissíveis; Análise envoltória de dados; Modelo Tobit; Saúde pública.

Abstract: This paper assesses the (in)efficiency of Brazilian federative units in hospital treatment of patients living with HIV/AIDS and the socioeconomic and prevention determinants associated with this behavior between 2008 and 2016. For this aim, we use the Data Envelopment Analysis (DEA) output-oriented model and panel Tobit model. Inputs included the cost of hospital treatment, number of hospital beds and number of physicians. Outputs were the number of hospitalizations for treatment of HIV/AIDS and length of stay in hospital. According to the results, five states (Amazonas, Rondônia, Roraima, Paraíba e Rio Grande do Sul) stood out in the efficiency analysis of hospital treatments in the period. Distribution of condoms, number of people living with HIV/AIDS in antiretroviral therapy and number of new infections were negatively associated with inefficient states; while deaths due to HIV/AIDS and proportion of men were positively associated with inefficient states. Finally, our results suggest the importance of public policies targeted to prevention and care of people living with HIV/AIDS to improve the efficiency of hospital treatment, especially antiretroviral therapy and health care services.

Keywords: Sexually transmitted infections; Data envelopment analysis; Model Tobit; Public health

1 INTRODUÇÃO

A doença HIV/AIDS é classificada como um problema de saúde pública no âmbito mundial e nacional. Considerando as estratégias globais de prevenção e combate a esta doença, foi registrada (mundialmente) uma redução de 16% na quantidade de novos casos de infecção por HIV entre 2010 e 2016, passando de 2,1 milhões para 1,6 milhões. No mesmo período, ocorreu uma queda de 47% no número de novas infecções entre crianças, 17% entre mulheres de 15 a 24 anos e 16% entre homens de 15 a 24 anos (UNAIDS, 2017).

Na América Latina e Caribe, a taxa de novas infecções de HIV permaneceu estável entre 2010 e 2016 (97 mil em 2016), embora as demais regiões registrassem uma queda na taxa da doença (com exceção da Europa Oriental e Ásia Central). Dos países da América Latina e Caribe, o Brasil foi o país que concentrou o maior número de novos casos entre adultos (maiores de 15 anos) ao longo do período, seguido do México, Venezuela e Colômbia. Além disso, registrou-se um aumento no número de novos casos de infecção por HIV (todas as idades) nos últimos anos no Brasil, sendo registrados 46 mil novos casos em 2005, 47 mil em 2010 e 48 mil em 2016 (UNAIDS, 2017).

As medidas de prevenção são essenciais para reduzir a vulnerabilidade ao HIV/AIDS e os novos casos de infecção entre adultos (PAIVA; PUPO; BARBOZA, 2006). Contudo, dos gastos com essa doença no Brasil, apenas 6% do orçamento de 2013 e 2014 foram usados para a prevenção primária (92% com outras despesas com AIDS e 2% com outras formas de prevenção) (UNAIDS, 2016). Outra limitação é o acesso à terapia antirretroviral. Em 2015, no Brasil foram identificados aproximadamente 830 mil indivíduos (com mais de 15 anos) infectados com HIV. No entanto, apenas 60% (490 mil) desses brasileiros receberam terapia antirretroviral (UNAIDS, 2017). A adesão à terapia antirretroviral suprime a carga viral a níveis indetectáveis, reduzindo o risco de transmitir o vírus a outros indivíduos, principalmente, em comunidades com elevado percentual de pessoas com a doença (SOLOMON et al., 2016; DAS et al., 2010).

A saúde das pessoas com HIV/AIDS tem sido preocupação constante dos gestores públicos, pois esta doença gera custos diretos (consultas médicas,

tratamentos ambulatoriais, medicamentos e internações) e indiretos (ausência no trabalho, perda de produtividade, entre outros) para o próprio paciente e a sociedade como um todo. Assim, políticas de universalização da terapia antirretroviral e a inclusão de novos e mais eficientes medicamentos permitem prolongar a vida dos indivíduos portadores desta doença e a manutenção de seu bem-estar.

Estudos têm indicado que a introdução da terapia antirretroviral de alta potência (HAART) no Brasil, em 1996, contribuiu para o aumento do tempo de sobrevivência dos indivíduos em tratamento e para a redução da morbidade relacionada à doença (TANCREDI, WALDMAN, 2014; GUIBU et al., 2011; BONOLO; GOMES; GUIMARÃES et al., 2007; MARINS et al., 2003). Veras et al. (2011) apontou que o não uso do tratamento foi o principal fator preditor dos óbitos relacionado à AIDS no Brasil em 2003.

Nesta linha, quando os serviços de saúde voltados para a prevenção/deteção e atenção às pessoas com HIV/AIDS são escassos, é esperado um agravamento na saúde desses indivíduos, ocasionando internação hospitalar com complicações devido à doença e, em alguns casos, evolução ao óbito. Paterson et al. (2000) monitoraram 81 pacientes com infectados pelo HIV durante, em média, 6 meses. Os autores apontaram que pacientes com adesão de 95% ou superior da terapia antirretroviral apresentaram menos dias de internação hospitalar em relação aos pacientes com adesão inferior a 95%, 2,6 dias e 12,9 dias respectivamente. Além disso, pacientes com adesão de 95% ou superior da terapia não apresentaram óbito ou infecções oportunistas no período.

Destaca-se que o Brasil, em 2016, registrou 30.962 internações hospitalares com realização de procedimentos devido ao HIV/AIDS e suas complicações, totalizando em 571.607 dias de permanência hospitalar e gerando um gasto total de 48,5 milhões de reais (BRASIL, 2018).

A alocação eficiente dos gastos em saúde é um tema relevante e discutido por pesquisadores e formuladores de políticas públicas. Visando adequar necessidades financeiras e recursos disponíveis, Teixeira (2006) aponta que é preciso buscar a redução de custos de insumos e serviços direcionados ao HIV/AIDS, bem como a ampliação dos recursos reais por meio do aumento da eficiência no acesso e no uso dos financiamentos.

Na literatura científica, pesquisas têm aplicado o modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) na análise de eficiência de programas nacionais de HIV/AIDS (LÉPINE et al., 2015; SANTOS et al., 2012; ZENG et al., 2012) e de eficiência dos serviços referente a essa doença (ZENG et al., 2014; ZENG et al., 2016; OBURE et al., 2016). Em conjunto com o modelo DEA, a fim de identificar os determinantes dessa eficiência, tem sido empregado o modelo Tobit (ZENG et al., 2012; ZENG et al., 2016). Contudo, não foram evidenciados para o Brasil, até o momento, estudos que avaliam a eficiência nos tratamentos hospitalares da doença, tão pouco de seus determinantes. Em geral, no âmbito nacional os estudos longitudinais sobre HIV/AIDS são limitados diante da dificuldade de disponibilidade de dados desagregados e anuais.

Nesta linha, o presente artigo contribui com literatura científica ao abordar o tema de HIV/AIDS no Brasil com foco nos tratamentos hospitalares da doença. Conhecer os determinantes associados à eficiência destes tratamentos é fundamental para compreender a alocação ótima dos recursos públicos destinados à saúde. Outro ponto relevante de contribuição é tratar do impacto dessa doença na saúde do indivíduo.

No contexto da Economia da Saúde, a saúde de qualquer pessoa pode ser analisada a partir do modelo de demanda por capital saúde proposto por Grossman (1972; 1976; 2000). O autor considera que cada indivíduo seja capaz de produzir esse bem, por meio da combinação do tempo dedicado em melhorar sua qualidade de vida e do consumo de bens e serviços médicos. Admite-se que ao nascer as pessoas herdem determinado estoque de saúde, o qual se deprecia ao longo do tempo, mas pode ser aumentado a partir de investimentos (FOLLAND; GOODMAN; STANO, 2008; FAYISSA; TRAIAN, 2013). Assim, abordar a questão da saúde dos portadores de HIV/AIDS é relevante, pois esta tem duplo papel para o desenvolvimento e bem-estar de um país. Por um lado, a saúde é parte constituinte na formação de capital humano para gerar produtividade e renda na economia, por outro, afeta diretamente a qualidade de vida da população.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é analisar a (in)eficiência das unidades federativas do Brasil na realização dos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS e os determinantes socioeconômicos

e de prevenção (nível primário e secundário) associados a este comportamento, entre 2008 e 2016. Para tanto, utiliza-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o modelo Tobit com dados em painel. Destaca-se que os resultados encontrados na presente pesquisa evidenciam a relevância de políticas públicas direcionadas à prevenção e à assistência às pessoas vivendo com HIV/AIDS para a eficiência nos tratamentos hospitalares da doença.

2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Na literatura existem diversos estudos acerca da doença HIV/AIDS, especialmente sobre a avaliação da eficiência em diferentes aspectos. Alguns estudos abordam apenas a análise da eficiência de programas, como no trabalho de Santos et al. (2012), em que utilizam a Análise Envoltória de Dados (DEA) para realizar comparações internacionais sobre a eficiência da implementação de programas de prevenção do HIV. Para isso, utilizaram dados de 52 países de baixa e média renda com relação à prevenção da transmissão do HIV de mãe para filho. Os resultados indicaram que há variação na eficiência dos serviços de prevenção entre as nações, sugerindo que um melhor uso dos recursos poderia levar a mais e melhores serviços, e assim, evitar a infecção de milhares de crianças. Além disso, os resultados também demonstram o potencial do papel estratégico da DEA para o planejamento eficiente e eficaz de recursos escassos para combater a epidemia.

O estudo de Zeng et al. (2016) estende o DEA para quantificar os três tipos de lacunas (gap de desempenho (PG), gap de recursos (RG) e gap de eficiência (EG)), e gerar uma estimativa das necessidades de recursos dos programas de HIV/AIDS para alcançar a meta de HIV/AIDS de 2010. Os resultados demonstram o potencial de incluir a eficiência dos programas nacionais de HIV/AIDS na estimativa de necessidades de recursos, usando dados em nível macro. Dada a despesa de US\$ 3,9 bilhões dos países estudados, melhorar a eficiência pode reduzir a diferença de US\$ 9,6 para US\$ 2,4 bilhões. Os resultados sugerem ainda que, juntamente com o compromisso financeiro contínuo com o HIV/AIDS, a melhoria da eficiência dos programas focados nesta doença aceleraria o ritmo para alcançar as metas estabelecidas de HIV/AIDS de 2010.

O estudo de Zeng et al. (2012) teve como objetivo avaliar a eficiência de programas nacionais de HIV/AIDS e identificar os determinantes da eficiência em 68 países de baixa e média renda. Os resultados apontam que a eficiência média dos programas de HIV/AIDS foi moderada (49,8%). A eficiência dos programas variou significativamente entre os países, com médias por quantis de eficiência de 13,0%, 36,4%, 54,4% e 96,5%. Em relação aos fatores que influenciaram a eficiência destacam-se a governança do país, os mecanismos de financiamento e as características econômicas e demográficas. Os resultados apontam que para os países com baixa renda, um aumento da renda nacional bruta aumentaria a eficiência dos programas em 45%. O estudo conclui que ações não só no setor de saúde, mas também em um contexto mais amplo, são fatores importantes que afetam a prestação de serviços de HIV/AIDS.

O estudo de Zeng et al. (2014) objetivou avaliar a eficiência dos centros rurais de saúde em Ruanda na prestação dos três principais serviços do vírus da imunodeficiência humana/ síndrome de imunodeficiência adquirida. São eles, o tratamento antirretroviral, a prevenção da transmissão de mãe para filho e aconselhamento e testes voluntários. Para tanto, o estudo avalia duas políticas implementadas pelo governo de Ruanda: o plano de saúde comunitário e o financiamento baseado no desempenho. Os resultados mostram que a eficiência média dos centros de saúde foi de 78%. Analisando os serviços separadamente, o aumento de 1% no plano de saúde comunitário foi associado a um aumento de 3,7% na prevenção da transmissão da mãe para filho e de 2,5% nos serviços de aconselhamento e testes voluntários. Concluiu-se, assim, a relevância dos planos de saúde comunitários em centros rurais de saúde para a melhoria do acesso aos principais serviços de HIV/AIDS.

Além desses estudos, o trabalho de Obure (2016) teve como objetivo analisar a eficiência técnica e seus determinantes nos serviços integrados de HIV e saúde sexual e reprodutiva. Para isso, utilizou a Análise Envoltória de Dados e os dados coletados de 40 unidades de saúde no Quênia e Suazilândia para os anos de 2008/2009 e 2010/2011. Os resultados indicaram um alto grau de ineficiência nas unidades de saúde estudadas. As pontuações de eficiência técnica corrigidas pelo viés médio, levando em consideração a qualidade, variaram entre 22% e 65%. Além disso, os resultados

apontaram que o número de serviços adicionais de HIV na unidade de saúde materna e infantil, propriedade pública e tipo de instalação têm um efeito positivo e significativo sobre a eficiência técnica. Por outro lado, o número de serviços adicionais de HIV e doenças sexualmente transmissíveis (DST) fornecidos na mesma sala clínica, a proporção de pessoal clínico para o pessoal global, a proporção de serviços de HIV prestados e localização rural têm um efeito negativo e significativo na eficiência técnica.

3 METODOLOGIA

Para avaliar a eficiência no presente estudo emprega-se uma análise em dois estágios (ZENG et al., 2012; ZENG et al., 2016): no primeiro, utiliza-se o método empírico de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) com retornos constantes de escala (CCR) – orientação ao produto – para estimar o índice de eficiência de cada unidade de federação com dados empilhados (2008-2016) nos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS.

No segundo estágio, os índices de (in)eficiência obtidos a partir do DEA são utilizados como variável dependente e o modelo *Tobit* com dados em painel é estimado a fim de identificar fatores socioeconômicos (renda domiciliar *per capita*, percentual de analfabetos e percentual de homens), de prevenção a nível primário (preservativos) e secundário (pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral – TARV), número de incidência e número de óbitos por causa básica HIV/AIDS associados a essa (in)eficiência.

3.1 Modelo DEA com retornos constantes de escala (CCR)

Os modelos DEA se baseiam em uma amostra de dados observados em diferentes unidades produtoras denominadas de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Unit - DMUs*). O objetivo desse método é construir, a partir dos dados obtidos para as DMUs, um conjunto de referências e, assim, classificar as DMUs em eficientes ou ineficientes. As DMUs eficientes se encontram na linha da fronteira de eficiência com o valor 1, e as demais DMUs, abaixo da linha com valores

menores que 1, são ineficientes (FERREIRA; PEREIRA; MONTEIRO, 2013).

Os métodos originais DEA correspondem ao modelo clássico com retornos constantes de escala (CCR) proposto por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e ao modelo com retornos variáveis de escala (BCC), o qual foi alterado por Banker, Charnes e Cooper (1984). Na presente pesquisa optou-se pelo modelo CCR (MAZON; MASCARENHAS; DALLABRIDA, 2015; MARINHO, 2003).

No modelo CCR, a fronteira de possibilidade de produção é formada por uma base linear, ou seja, considera fatores constantes de escala. Desse modo, qualquer variação no insumo (*input*) gera variações proporcionais nas saídas (*output*). Destaca-se que esse modelo não permite a comparação entre DMU's com tamanhos diferentes, pois apresenta os mesmos índices de eficiência para as duas orientações (insumo ou produto) (FERREIRA; GOMES, 2009; COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

Como o objetivo do presente estudo, é a maximização do produto para atender à demanda reprimida, dados os níveis de insumo (ou seja, orientação ao produto), o modelo CCR é representado por (FERREIRA; GOMES, 2009; COOPER; SEIFORD; TONE, 2007):

$$\text{Minimizar } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} \quad (1)$$

sujeito a:

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{j0} = 1 \quad (1.1)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + v_0 \leq 0, \forall k \quad (1.2)$$

$$u_j v_i \geq 0, \forall j, i \quad (1.3)$$

Em que y representa o(s) produto(s) e x representa o(s) insumo(s), enquanto que u e v , representam os pesos do(s) produto(s) e do(s) insumo(s), respectivamente.

3.2 Modelo Tobit

O modelo Tobit, também conhecido como modelo de regressão censurada, tem sido amplamente utilizado em conjunto com o método DEA para identificar os determinantes da eficiência. Os escores de eficiência no método DEA assumem valores

máximos iguais a 1. Neste caso, segundo Greene (2012), quando a variável dependente é censurada, as estimativas utilizando mínimos quadrados ordinários (MQO) são inconsistentes. Em geral, estimativas utilizando MQO são menores em valor absoluto do que estimativas por máxima verossimilhança. Sendo assim, o modelo Tobit seria o modelo mais apropriado.

A formulação geral do modelo Tobit pode ser dada pela seguinte função índice (GREENE, 2012):

$$\begin{aligned} y_i^* &= x_i' \beta + \varepsilon_i, \\ y_i &= 0 \quad \text{se } y_i^* \leq 0 \\ y_i &= y_i^* \quad \text{se } y_i^* > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

em que y_i é a variável índice, também denominada de variável latente; x_i corresponde ao vetor das variáveis explicativas; β representa o vetor dos parâmetros a ser estimado; e ε_i é o termo de erro. Supõe-se que os erros têm distribuição normal com média zero e variância constante, isto é, $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

O modelo Tobit é estimado por máxima verossimilhança e é representado pela seguinte função (AMEMIYA, 1984):

$$L = \prod_0 [1 - \Phi\left(\frac{x_i' \beta}{\sigma}\right)] \prod_1 \sigma^{-1} \Phi\left[\frac{(y_i - x_i' \beta)}{\sigma}\right] \quad (3)$$

em que Φ e ϕ correspondem, respectivamente, à função de distribuição e à função densidade de probabilidade da variável normal padrão.

Considerando valores censurados em zero e distúrbios normalmente distribuídos, o efeito marginal é representado por (GREENE, 2012):

$$\frac{\partial E[y_i | x_i]}{\partial x_i} = \beta \Phi\left(\frac{x_i' \beta}{\sigma}\right) \quad (4)$$

O período de análise dos determinantes da (in) eficiência nos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS compreende os anos de 2008 a 2016. Logo, foi utilizado o modelo Tobit com dados em painel. O modelo foi estimado utilizando o método *bootstrap* para obter erros padrão robustos (CHERNICK; LABUDDE, 2011).

O escore da DMU de eficiência possui limite superior igual a 1. Assim, para que o valor truncado fosse zero, os escores de eficiência foram trans-

formados em escores de (in)eficiência, utilizando a seguinte fórmula (SANTOS et al., 2009):

$$y_i = \left(\frac{1}{\theta}\right) - 1 \quad (5)$$

em que θ representa o escore de eficiência. Com isso, no modelo Tobit as variáveis socioeconômicas, número de incidência e de óbitos da doença e prevenção a nível primário e secundário foram associadas à ineficiência das unidades federativas nos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS.

3.3 Fonte e descrição dos dados

Para estimar o modelo DEA CCR orientação ao produto (primeiro estágio), as variáveis foram divididas em *inputs* (insumos ou entradas do sistema) e *outputs* (produtos ou saídas do sistema). Os *inputs* escolhidos foram: a) gastos totais hospitalares no tratamento de HIV/AIDS (GT), que correspondem à soma dos valores dos serviços hospitalares - VSH e dos serviços dos profissionais - VSP (esses valores nominais para os anos de 2008 até 2016, foram corrigidos a preços de 2014, pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE); b) número total de leitos hospitalares e c) quantidade total de médicos, abrangendo as especialidades (pneumologistas; pediatras; neurologistas; infectologistas; gastroenterologistas e clínicos geral) que atuam no tratamento dessa doença.

As variáveis escolhidas como *outputs* para estimar o modelo foram: a) número de autorizações hospitalares (AIH) do Sistema Único de Saúde (SUS) para o tratamento total de HIV/AIDS (INT) e b) dias de permanência hospitalar para o tratamento dessa doença.

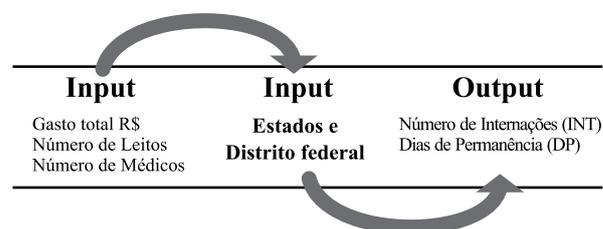
Os dados usados nessa pesquisa foram extraídos do site do Departamento de Informática do SUS (Datasus) para os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal entre 2008 e 2016. Para os procedimentos hospitalares referentes a todos os tratamentos de HIV/AIDS, obtidos no Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do SUS (por local de internação), foram utilizados os seguintes códigos: 0303130040 - Tratamento de paciente sob cuidados prolongados por enfermidades decorrentes da AIDS, 0303180013 - Tratamento de afecções associadas ao HIV/AIDS, 0303180030 - Tratamento de afecções do aparelho digestivo em

HIV/AIDS, 0303180048 - Tratamento de afecções do sistema nervoso em HIV/AIDS, 0303180056 - Tratamento de afecções do sistema respiratório em HIV/AIDS, 0303180064 - Tratamento de doenças disseminadas em AIDS e 0303180072 - Tratamento de HIV/AIDS.

O período de análise teve início em 2008 devido à implantação da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses e Próteses e Materiais Especiais do Sistema Único de Saúde – SUS em 2007 (BRASIL, 2007). O período final, 2016, foi definido pela disponibilidade de dados.

Nesse contexto, um modelo empírico foi desenvolvido para o emprego do método DEA CCR orientado ao produto (isto é, maximização do produto mantendo constantes os insumos) (SILVA; ALMEIDA, 2012; FARIA; JANNUZZI; SILVA, 2008), buscando refletir o comportamento das variáveis *inputs* e *outputs* em relação às DMUs. No modelo, as DMUs correspondem aos 26 estados brasileiros e o Distrito Federal, conforme a Figura 1. As estimativas do modelo DEA foram feitas por meio do software DEA – SAED v. 1.0.

Figura 1 – Modelo empírico



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Na análise do modelo *Tobit* com dados em painel (segundo estágio), a variável dependente utilizada é o índice de (in)eficiência, a qual foi calculada a partir do índice de eficiência obtido pelo modelo DEA, conforme destacado na equação (5). As variáveis explicativas inseridas no modelo incluem: quantidade de preservativos masculino e feminino distribuídos em relação à população total; percentual de pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral (TARV) em relação à prevalência estimada (TARV); número de novos casos notificados por mil habitantes; número de óbitos por causa básica HIV/AIDS por mil habitantes; renda mensal domiciliar *per capita*; percentual de pessoas analfabetas com 15 anos ou mais anos; e percentual de homens. Na Tabela 1 estão apresentadas a definição das variáveis e os respectivos sinais esperados.

Tabela 1 – Definição das variáveis utilizadas no modelo *Tobit* e respectivos sinais esperados

Variável	Definição	Sinal esperado
Preservativos <i>per capita</i>	Quantidade de preservativos masculino e feminino distribuídos em relação à população total	-
TARV	Percentual de pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral (TARV) em relação à prevalência estimada	-
Casos notificados por 1.000/hab	Número de novos casos notificados por mil habitantes	-
Óbitos por 1.000/hab	Número de óbitos por causa básica HIV/AIDS por mil habitantes	+
Analfabetos (%)	Percentual de pessoas analfabetas com 15 anos ou mais anos	+
Renda Domiciliar <i>per capita</i>	Renda mensal domiciliar <i>per capita</i>	-
Homens (%)	Percentual de homens	+

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Os dados para o segundo estágio foram obtidos a partir de duas fontes: i) quantidade de preservativos distribuídos, número de casos novos notificados, óbitos por causa básica HIV/AIDS e TARV tem como fonte o Departamento de DST, AIDS e Hepatites Virais (DDAHV)/ Ministério da Saúde; ii) número de analfabetos, homens, população total e renda mensal domiciliar foram extraídas da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), a partir do IBGE. Devido à indisponibilidade dos dados da PNAD para o ano de 2010, foi calculado para esse ano a média dos anos de 2009 e 2011.

Ao analisar os indivíduos com HIV/AIDS em terapia antirretroviral (TARV) é importante considerar o seu percentual em relação ao número total de casos de HIV/AIDS existentes em cada estado (prevalência). É estimado que no Brasil, ao fim de 2015, aproximadamente 827 mil indivíduos viviam com HIV/AIDS (BRASIL, 2016), contudo, não há estimativas disponíveis em nível estadual. Diante disso, com a finalidade de estimar a prevalência nas unidades da federação (UFs), foi utilizado no presente estudo o número de casos notificados anu-

almente, após o ano de 1980, deduzido do número total de óbitos por causa básica HIV/AIDS.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva

Na Tabela 2 estão apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo DEA e Tobit (1º e 2º estágio), entre 2008 e 2016. Verifica-se que, em média, o gasto total (real) hospitalar no tratamento de HIV/AIDS (GT) foi de R\$ 1.709.800,86. O número médio de leitos foi 17.043; já a média de médicos foi de 4.891. Em relação aos pacientes, os estados e o Distrito Federal demonstraram, em média, 1.305 internações e 23.628 dias de permanência por ano. Quanto às variáveis incluídas no 2º estágio, foi registrado, em média, 0,20 novos casos notificados por mil habitantes, 0,054 óbitos por causa básica HIV/AIDS por mil habitantes, 64% de pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral (TARV), renda mensal média domiciliar *per capita* de R\$ 1.124, 11% de analfabetos e 49% de homens.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos, Unidades da Federação, Brasil, 2008 até 2016

Variáveis	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)	
1º ESTÁGIO						
Input	Gasto total (R\$)	1.709.800,86	12.792.622,12	3.382,85	2.500.345,12	146
	Número de Leitos	17,043	96,695	737	19,942	117
	Número de Médicos	4,891	48,898	219	7,92	162

	Variáveis	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Output	Número de Internações	1,305	10,051	6	1,931	148
	Dias de Permanência	23,628	187,443	61	35,808	152
2º ESTÁGIO						
	Ineficiência	0,914	6.785	0,000	0,816	89
	Preservativos <i>per capita</i>	2.532	11.890	0,000	1.634	64
	Casos notificados por 1.000/hab	0,199	0,444	0,053	0,080	40
	TARV	0,639	0,903	0,020	0,169	26
	Óbitos por 1.000/hab	0,054	0,132	0,009	0,025	46
	Analfabetos (%)	0,108	0,257	0,017	0,059	55
	Renda Domiciliar <i>per capita</i>	1124	2924	567	422	37
	Homens (%)	0,490	0,515	0,473	0,010	2

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: TARV - percentual de pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral em relação à prevalência estimada.

Em geral, pode-se observar pelo desvio-padrão e pelo coeficiente de variação (CV), na Tabela 2, que a maioria das variáveis apresentaram diferença relativamente alta entre as UFs, especialmente, para aquelas do primeiro estágio. As exceções, variáveis que indicaram valores abaixo de 30% para o CV, são: “TARV” que indicou média dispersão relativa e “Homens” que indicou baixa dispersão relativa entre as unidades federativas.

Na Tabela 3, observa-se a média das variáveis utilizadas no modelo DEA (1º estágio) por

unidade federativa, de 2008 até 2016. Verifica-se que a maior média para todas as variáveis são do estado de São Paulo, seguida do Rio Grande do Sul, que apresentou a segunda média mais alta em três variáveis (gasto total, internações e dias de permanência); em relação às menores médias, se destacaram os estados do Amapá e Acre, os quais apresentaram as médias mais baixas em três variáveis (gasto total, internações e dias de permanência) e ficaram entre as três menores médias nas demais.

Tabela 3 – Média das variáveis utilizadas no modelo DEA CCR (orientação ao produto), Unidades da Federação, Brasil, 2008 até 2016

Região/ UF	Gasto total (R\$)	Número de leitos	Número de médicos	Número de internações	Dias de permanência
Norte					
Acre	60.203,73	1,458	414	58	1.166,43
Amazonas	1.469.123,70	5,834	1,313	1,027	16.335,29
Amapá	38.751,93	1,084	262	43	764,57
Pará	948.440,98	15,402	2,318	602	11.813,86
Rondônia	258.897,07	3,985	676	282	5.874,14
Roraima	108.152,42	816	306	134	2.629,14
Tocantins	114.076,43	2,469	712	180	1.237,86
Nordeste					
Alagoas	548.448,58	6,188	1,294	366	6.692,71

Região/ UF	Gasto total (R\$)	Número de leitos	Número de médicos	Número de internações	Dias de permanência
Bahia	1.042.645,32	30,248	6,082	734	15.939,86
Ceará	2.179.259,24	18,598	3,416	1,364	26.303,57
Maranhão	347.272,50	14,545	1,478	338	7.936,57
Paraíba	682.580,19	9,406	1,674	1,188	14.859,43
Pernambuco	2.805.496,69	21,319	4,527	2,550	28,038
Piauí	1.212.374,33	8,121	1,117	626	12.473,14
Rio Grande do Norte	711.360,23	7,586	1,526	547	11,264
Sergipe	85.477,34	3,710	1,089	70	1,138
Centro-Oeste					
Distrito Federal	303.308,51	6,730	2,515	306	5.439,71
Goiás	2.399.254,94	17,590	3,650	877	12.506,29
Mato Grosso	293.703,69	6,774	1,513	213	2,941
Mato Grosso do Sul	595.565,14	5,832	1,885	783	12.479,14
Sudeste					
Espírito Santo	647.228,54	7,767	2,733	403	6.850,71
Minas Gerais	3.875.996,23	43,849	14,770	2,223	50.620,43
Rio de Janeiro	2.997.669,58	48,036	15,553	2,773	52.822,57
São Paulo	11.614.530,72	95,999	38,449	9,326	168.783,7
Sul					
Paraná	1.298.846,50	28,517	8,270	1,102	27.104,57
Rio Grande do Sul	7.208.618,53	30,671	9,753	5,105	101.443,6
Santa Catarina	2.317.340,06	15,375	4,757	1,837	29.258,57

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

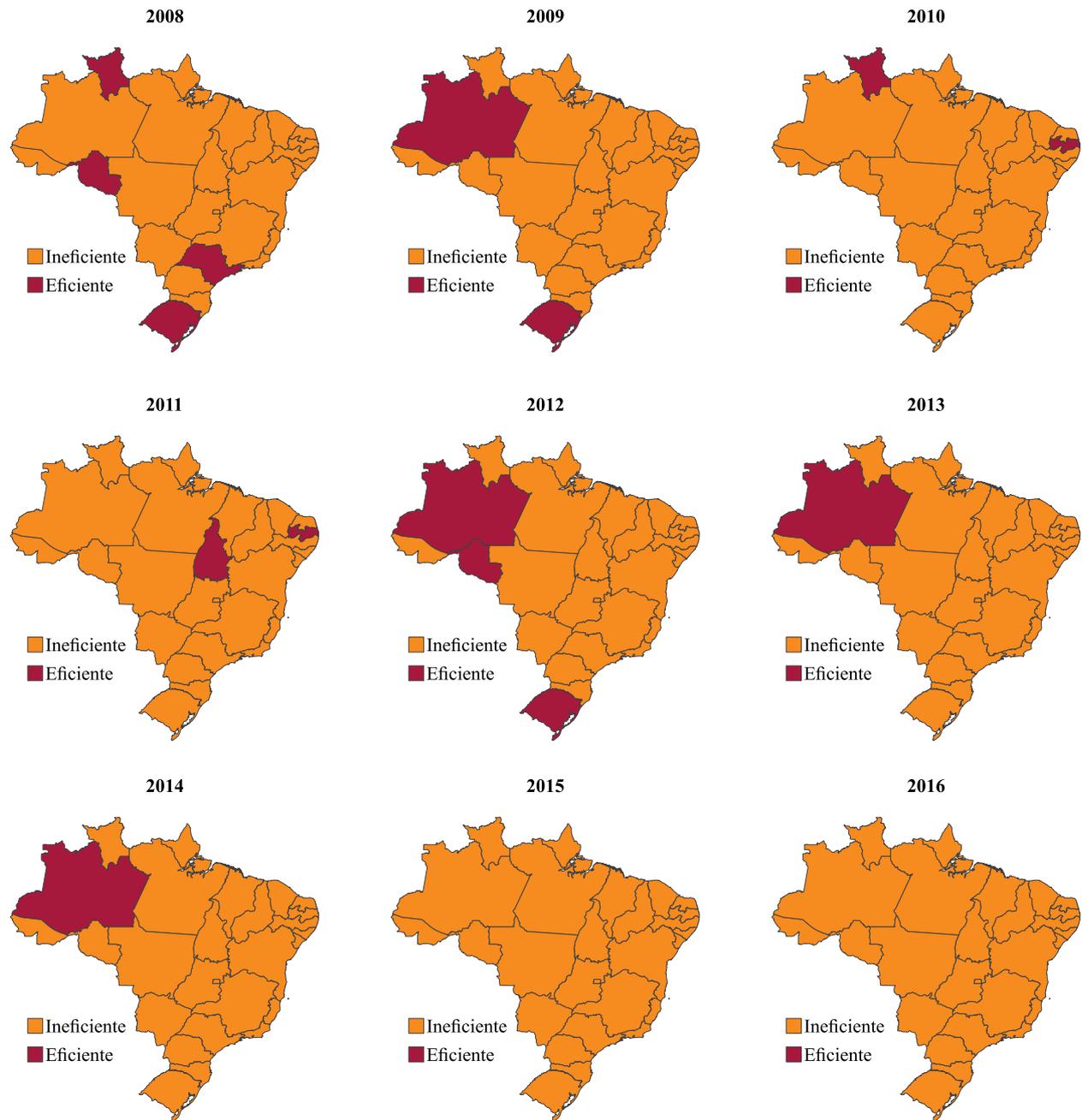
4.2 Análise dos resultados do DEA e do modelo Tobit

Na Figura 2 estão reportados os resultados do modelo DEA CCR orientação *output* para os anos de 2008 até 2016. Buscou-se por meio dos mapas, indicar o nível de (in)eficiência de cada estado e do Distrito Federal. As cores cinza escuro e cinza claro representam as unidades da federação eficientes e ineficientes, respectivamente.

O estado do Amazonas foi eficiente em quatro anos (2009, 2012, 2013 e 2014) no período

analisado. Em contrapartida, Acre, Amapá, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e o Distrito Federal foram ineficientes em todos os anos. Destaca-se que Rondônia, Roraima, Paraíba e o Rio Grande do Sul foram eficientes em dois anos (2008 e 2012, 2008 e 2010, 2010 e 2011, 2008 e 2009, respectivamente).

Figura 2 – Mapas de (in)eficiência do tratamento total de HIV/AIDS das Unidades da Federação, Brasil, 2008 até 2016



Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados das estimativas do método DEA, com o ordenamento dos índices de eficiências no tratamento hospitalar de HIV/AIDS por unidade federativa e ano.

Vale ressaltar que, em todos os anos, a maioria dos estados eficientes do Norte e do Nordeste apre-

sentaram os valores dos insumos abaixo da média, com destaque para Roraima e Rondônia, que se situaram no grupo das 13 unidades federativas com os menores valores para cada insumo no período analisado. Portanto, a eficiência desses estados pode ser explicada também pelos baixos valores dos insumos.

Tabela 4 – Escores e ordenamento de eficiência no tratamento total de HIV/AIDS, Unidades da Federação, Brasil, 2008 até 2016

Região/ UF	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P
Norte																		
Acre	0,7	8,0	0,7	11,0	0,4	24,0	0,5	18,0	0,4	22,0	0,6	15,0	0,6	13,0	0,4	18,0	0,3	25,0
Amazona	0,9	3,0	1,0	1,0	0,9	4,0	0,9	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	2,0	0,9	1,0
Amapá	0,7	9,0	0,6	16,0	0,6	12,0	0,6	13,0	0,6	11,0	0,7	7,0	0,6	8,0	0,6	11,0	0,7	5,0
Pará	0,6	16,0	0,5	18,0	0,5	19,0	0,4	21,0	0,4	21,0	0,4	22,0	0,4	20,0	0,5	15,0	0,5	12,0
Rondônia	1,0	1,0	1,0	2,0	0,8	6,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,8	6,0	0,7	7,0	0,7	6,0	0,7	4,0
Roraima	1,0	1,0	0,9	3,0	1,0	1,0	0,9	6,0	0,9	5,0	0,9	5,0	0,7	6,0	1,0	1,0	0,9	2,0
Tocantins	0,6	14,0	0,6	14,0	0,9	5,0	1,0	1,0	0,7	8,0	0,7	8,0	0,5	16,0	0,7	7,0	0,6	9,0
Nordeste																		
Alagoas	0,5	21,0	0,5	21,0	0,5	20,0	0,4	23,0	0,5	18,0	0,4	21,0	0,5	19,0	0,4	19,0	0,4	18,0
Bahia	0,5	17,0	0,4	25,0	0,4	23,0	0,4	22,0	0,4	23,0	0,3	25,0	0,3	23,0	0,3	24,0	0,3	26,0
Ceará	0,5	19,0	0,6	17,0	0,5	16,0	0,6	15,0	0,6	10,0	0,7	11,0	0,6	10,0	0,6	8,0	0,6	10,0
Maranhão	0,8	6,0	0,8	8,0	0,7	9,0	0,7	7,0	0,7	6,0	0,7	10,0	0,5	18,0	0,5	16,0	0,6	11,0
Paraíba	0,9	4,0	0,9	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	2,0	0,9	2,0	0,8	3,0	0,7	6,0
Pernambuco	0,8	7,0	0,8	5,0	0,7	8,0	0,6	12,0	0,6	12,0	0,7	12,0	0,5	15,0	0,6	9,0	0,7	7,0
Piauí	0,5	18,0	0,5	20,0	0,5	18,0	0,6	14,0	0,6	16,0	0,6	17,0	0,5	17,0	0,5	13,0	0,6	8,0
Rio Grande do Norte	0,7	11,0	0,7	10,0	0,6	13,0	0,7	11,0	0,6	9,0	0,6	13,0	0,6	14,0	0,6	10,0	0,3	24,0
Sergipe	0,7	12,0	0,7	12,0	0,8	7,0	0,7	8,0	0,6	14,0	0,3	27,0	0,1	27,0	0,7	4,0	0,5	13,0
Centro-Oeste																		
Distrito Federal	0,7	10,0	0,6	13,0	0,6	11,0	0,5	19,0	0,6	15,0	0,6	16,0	0,6	11,0	0,6	12,0	0,3	19,0
Goiás	0,5	20,0	0,4	24,0	0,3	26,0	0,3	25,0	0,3	25,0	0,3	24,0	0,3	25,0	0,3	26,0	0,2	27,0
Mato Grosso	0,4	24,0	0,4	23,0	0,4	22,0	0,3	24,0	0,4	24,0	0,5	20,0	0,3	26,0	0,2	27,0	0,3	23,0
Mato Grosso do Sul	0,9	2,0	0,8	7,0	0,6	14,0	0,7	9,0	0,6	13,0	0,6	14,0	0,8	4,0	0,7	5,0	0,8	3,0
Sudeste																		
Espírito Santo	0,5	22,0	0,4	26,0	0,3	25,0	0,3	26,0	0,3	26,0	0,3	26,0	0,3	24,0	0,3	25,0	0,3	22,0
Minas Gerais	0,5	23,0	0,4	22,0	0,5	21,0	0,5	16,0	0,5	17,0	0,5	18,0	0,6	12,0	0,4	20,0	0,4	15,0
Rio de Janeiro	0,7	13,0	0,5	19,0	0,5	17,0	0,5	17,0	0,5	19,0	0,5	19,0	0,4	21,0	0,4	17,0	0,4	16,0
São Paulo	1,0	1,0	0,8	6,0	0,9	3,0	1,0	3,0	0,9	4,0	0,9	4,0	0,8	3,0	0,4	23,0	0,3	21,0
Sul																		
Paraná	0,6	15,0	0,6	15,0	0,5	15,0	0,5	20,0	0,4	20,0	0,4	23,0	0,4	22,0	0,4	22,0	0,3	20,0
Rio Grande do Sul	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	0,9	4,0	1,0	2,0	0,9	3,0	0,8	5,0	0,5	14,0	0,4	14,0
Santa Catarina	0,8	5,0	0,7	9,0	0,7	10,0	0,7	10,0	0,7	7,0	0,7	9,0	0,6	9,0	0,4	21,0	0,4	17,0

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

NOTA: E – Escore e P – Posição.

Dentre as UFs que foram ineficientes em todos os anos, Espírito Santo e Goiás apresentaram os piores resultados em termos de classificação, quando comparados aos estados do Acre, Amapá, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e o Distrito Federal em todos os anos da pesquisa. Além disso, apresentaram os piores ordenamentos em relação a todos os demais estados nos anos de 2010 e 2012, e estavam entre os cinco piores ordenamentos nos demais anos.

Para identificar os determinantes da (in)eficiência das unidades federativas nos tratamentos hospitalares de HIV/AIDS, foi empregado o modelo Tobit com dados em painel (Tabela 5). Nesta fase, foram incluídas variáveis explicativas associadas a fatores socioeconômicos e de prevenção em nível primário e secundário ao indivíduo com esta doença, além do número de casos notificados e óbitos por causa básica HIV/AIDS.

Tabela 5 – Resultado do modelo *Tobit* com dados em painel, Unidades da Federação, Brasil, 2008 até 2016

Preservativos <i>per capita</i>	-0,0662*** (0,0203)
TARV ^a	-0,0493** (0,0197)
Casos notificados	-9,0422*** (9,5119)
Óbitos HIV/AIDS	18,9567*** (2,7470)
Renda Domiciliar <i>per capita</i>	0,0004** (0,0002)
Analfabetos	-0,2216 (1,3295)
Homens	16,8149** (7,7191)
Constante	-6,8916* (4,1548)
Observações	243
Estados	27
Sigma_u	0,4966***
Sigma_e	0,5475***
Rho (ρ)	0,4513
Log likelihood	-227.164
Wald chi2	54.22***

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Notas: Erro padrão *Bootstrap* da estatística entre parênteses.

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

^a Indivíduos vivendo com HIV/AIDS em terapia antirretroviral.

Para prevenção em nível primário foi considerado a quantidade de preservativos masculinos e

femininos em termos *per capita* distribuídos nas unidades federativas. Esta variável foi estatisticamente significativa e negativa, apontando a relação entre a oferta gratuita de preservativos e a menor ineficiência nas UFs.

Com relação à prevenção em nível secundário, foi incluído o percentual de indivíduos com HIV/AIDS em terapia antirretroviral (TARV). A variável TARV foi estatisticamente significativa e apresentou associação negativa com a ineficiência no tratamento hospitalar da doença.

As variáveis referentes ao número de casos notificados e de óbitos por causa básica HIV/AIDS também foram estatisticamente significativas. O número de casos notificados foi negativamente associado à ineficiência no tratamento da doença. Já o número de óbitos relacionou-se positivamente à ineficiência nas UFs, ou seja, estados eficientes no tratamento hospitalar de HIV/AIDS apresentaram menor número de óbitos por causa básica HIV/AIDS no período.

Em termos das variáveis socioeconômicas, a renda domiciliar *per capita* e o percentual de homens foram significantes. O percentual de homens apresentou o sinal esperado, enquanto a renda domiciliar indicou associação positiva com a ineficiência nas UFs. O percentual de analfabetos não foi estatisticamente significativo.

5 DISCUSSÃO

Os resultados dessa pesquisa sugerem a existência de grande disparidade nos índices de eficiência das UFs. Oliveira (2009) destaca que ações direcionadas para pessoas com HIV/AIDS apresentaram diferentes impactos nas regiões brasileiras, os quais podem ser explicados pelo perfil do público atingido, distintas evoluções epidemiológicas e impactos ocasionados pela oferta pública do tratamento. Além disso, Lima et al. (2017) apresenta diferenças entre as unidades federativas brasileiras em termos de mortalidade em decorrência específica por HIV/AIDS.

No período analisado (2008-2016) o estado do Amazonas se destacou em termos de eficiência, sendo esta constatada em quatro anos. Já o Acre, Amapá, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Cata-

rina, e o Distrito Federal apresentaram ineficiência em todos os anos pesquisados. Para a Bahia, Oliveira (2009) avaliou o acesso de pessoas a um serviço especializado em HIV/AIDS no ano de 2006 e os resultados indicaram limitações da operacionalização das políticas de acesso universal, destacando a necessidade de identificar diferenças no acesso e da continuidade do uso de serviços da saúde, adequação às especificidades dos usuários e ações voltadas a reduzir a vulnerabilidade dessas pessoas. E ainda, no ano de 2010, Santa Catarina e Rio de Janeiro estão entre os três estados com as maiores taxas de mortalidade no país (LIMA et al., 2017).

Em todo o período abordado, dois estados eficientes do Norte, Roraima e Rondônia, apresentaram os valores de *inputs* bem abaixo da média, se situando no grupo dos estados com os menores valores dessas variáveis em todos os anos (BRASIL, 2017). O estado de Roraima apresentou a menor média na quantidade de leitos hospitalares, a segunda menor média na quantidade de médicos especialistas e a quarta menor média no valor total gasto com o tratamento hospitalar de HIV/AIDS. Rondônia também se destacou pela baixa quantidade de médicos especialistas e pelo baixo valor gasto com o tratamento dessa doença. A eficiência desses estados também pode indicar que os recursos utilizados para o tratamento de HIV/AIDS estão bem alocados e/ou que esses estados estão adotando políticas de prevenção e, assim, necessitando de poucos recursos para o tratamento hospitalar de HIV/AIDS (PEREIRA; NICHATA, 2011).

A partir dos resultados do modelo *Tobit*, se evidenciou que variáveis relacionadas à prevenção a nível primário e secundário foram associadas com estados eficientes no tratamento hospitalar. O preservativo masculino tem distribuição gratuita na rede pública de saúde, além de ser ofertado em grande quantidade em ações preventivas e em períodos específicos, como no carnaval. A conscientização para uso de preservativos é umas das medidas mais eficazes e preconizadas para o controle da disseminação do HIV/AIDS por via sexual (MARANHÃO; PEREIRA, 2018). No entanto, Pinheiro et al (2013) apontou que, ao longo dos anos 2000, ao mesmo tempo em que foi destacada a relevância do uso de preservativos como medida de prevenção da AIDS, enfrentou-se a “fadiga do preservativo” ou “fadiga da prevenção”.

Com base em uma pesquisa relacionada às práticas de risco à infecção pelo HIV entre jovens conscritos das Forças Armadas do Brasil, Szwarcwald et al. (2011) compararam os resultados obtidos no ano de 2007 com os resultados da pesquisa nos anos de 1999-2002. Os autores encontraram diminuição do uso regular de preservativos entre jovens do sexo masculino nas relações com parceiras fixas e casuais, principalmente entre jovens com baixo nível educacional. Frente a isso, medidas de distribuição de preservativos, especialmente quando acompanhadas de informação, são essenciais para a conscientização e prevenção das pessoas, bem como para a eficiência no tratamento da doença.

O percentual de pessoas com HIV/AIDS em terapia antirretroviral se mostrou negativamente associada à ineficiência com tratamento hospitalar. A literatura (HACKER et al., 2004; MARINS et al., 2003; MAGNO; SARAIVA; MENEZES, 2019) aponta que esse tipo de terapia tem impacto na redução da morbimortalidade e, portanto, era esperado essa associação positiva entre TARV e eficiência.

Segundo Paterson et al. (2000), pacientes com a adesão da terapia de 95% ou superior apresentaram menor número de dias de internação hospitalar. Em adição, a terapia antirretroviral, quando combinada com serviços de atenção à saúde (cuidados mental e clínico), bem como com serviços sociais, apresenta impacto positivo na condição de saúde, longevidade dos pacientes e adesão ao tratamento (BONOLO; GOMES; GUIMARÃES, 2007; TALBERT-SLAGLE et al., 2015; GOLUCCI et al., 2019; MENEZES et al., 2019). Além do acesso à terapia antirretroviral, a adesão pelo indivíduo é associada a outros fatores, como aspectos relacionados ao paciente, ao profissional de saúde, relação profissional-paciente, serviço de saúde e efetividade do tratamento (BONOLO; GOMES; GUIMARÃES, 2007).

Um maior registro de novos casos foi associado negativamente às unidades federativas ineficientes no tratamento hospitalar de HIV/AIDS. Esse resultado pode ser explicado devido às UFs que apresentaram maior número de casos notificados de HIV/AIDS por habitante, como Rio Grande do Sul, Amazonas e Roraima, serem mais eficientes no tratamento hospitalar.

Já a variável óbitos por causa básica HIV/AIDS foi associada à ineficiência no tratamento hospitalar da doença. Segundo a literatura (LONCAR et al., 2014), investimentos em tratamento para HIV são associados à redução na taxa mortalidade, sendo o abandono/não uso da TARV e diagnóstico tardio os principais preditores de morte (VERAS et al., 2011; MAGNO; SARAIVA; MENEZES, 2019).

No tocante às variáveis socioeconômicas, estudos referentes ao perfil demográfico e socioeconômico dos portadores de HIV/AIDS apontam maior proporção de indivíduos até o primeiro grau completo de escolaridade e parcela superior de homens (SCHUELTER-TREVISOL et al., 2013; GABRIEL; BARBOSA; VIANNA, 2005; EGEA et al., 2018; MARANHÃO; PEREIRA, 2018). O resultado encontrado aqui indica que localidades com maior proporção de pessoas do sexo masculino foram ineficientes no tratamento hospitalar de HIV/AIDS. Já o percentual de analfabetos não foi estatisticamente significativo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou avaliar a eficiência das unidades federativas com tratamentos hospitalares de HIV/AIDS e os determinantes do índice de (in)eficiência entre 2008 e 2016. No primeiro estágio, a análise de eficiência dos estados brasileiros e do Distrito Federal, permitiu verificar que os estados mais eficientes foram Amazonas, Rondônia, Roraima, Paraíba e Rio Grande do Sul. Em contrapartida, 19 estados e o Distrito Federal apresentaram ineficiência em todos os anos, situados em todas as regiões brasileiras.

No segundo estágio, a análise de dados em painel apontou que estados que indicaram maior atenção à prevenção, tanto primária (distribuição de preservativos) quanto secundária (número de pessoas vivendo com HIV/AIDS em terapia antirretroviral), e maior número de casos notificados foram associados negativamente à ineficiência no tratamento hospitalar de HIV/AIDS. Já o número de óbitos por causa básica HIV/AIDS e proporção de homens impactaram positivamente a ineficiência.

Nesse contexto, os resultados encontrados apontam a relevância de políticas públicas de prevenção e de assistência aos indivíduos com HIV/AIDS, em especial, para a terapia antirretroviral

combinada com serviços de atenção à saúde. Essas variáveis foram associadas à eficiência dos estados e do Distrito Federal no tratamento hospitalar de HIV/AIDS e, portanto, com a maximização das internações e dias de permanência, com o intuito de atender à demanda reprimida do SUS no tratamento de HIV/AIDS.

Cabe ressaltar que o Ministério da Saúde não disponibiliza algumas informações associadas à prevenção ao HIV/AIDS por estado, destacando: número de campanhas e gastos publicitários, serviços de assistência aos indivíduos vivendo com HIV/AIDS e gastos com a doença. Essa não divulgação pode gerar limitações no desenvolvimento de análises sobre os determinantes da eficiência do tratamento dessa doença e de políticas de saúde direcionadas à Atenção Básica do SUS. Outra limitação refere-se ao nível de desagregação dos dados. As informações são disponibilizadas em nível estadual e para o Brasil. O acesso a informações em um nível mais desagregado permitiria uma análise mais detalhada dos resultados, principalmente diante das desigualdades socioeconômicas e de acesso aos serviços público de saúde no território brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AMEMIYA, T. Tobit models, a survey. **Journal of Econometrics**, v. 24, p. 3-61, 1984.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BONOLO, F. P.; GOMES, R. R. F. M. GUIMARÃES, M. D. C. Adesão à terapia anti-retroviral (HIV/aids): fatores associados e medidas de adesão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 16, p. 261-278, 2007.
- BRASIL. (MS). **Portaria nº 321 de 8 de Fevereiro de 2007**. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/portaria321_08_02_07.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- BRASIL. (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância, Prevenção e controle das infecções sexualmente transmissíveis, do HIV e das hepatites virais. **Relatório de Monitoramento Clínico do HIV**, Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

- _____. **Procedimentos hospitalares do SUS - por local de internação – Brasil**, 2017. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/qiuf.def>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CHERNICK, M. R.; LABUDDE, R. A. **An introduction to bootstrap methods with applications to R**. New Jersey: John Wiley e Sons, 2011.
- COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. 2nd ed. New York: Springer; 2007.
- DAS, M. et al. Decreases in community viral load are accompanied by reductions in new HIV infections in San Francisco. **PLOS One**. v. 5, 2010.
- DATASUS. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br>. Acesso em: jul. 2017.
- EGEA, M. B.; ATAIDE, C. D. G.; OLIVEIRA FILHO, J. G.; SANTOS, D. C.; ALVES, A. S. Estado nutricional, padrão alimentar e socioeconômico de pessoas vivendo com HIV/AIDS em Rio Verde, Goiás. **Uniciências**, v. 22, n. especial, p. 15-20, 2018.
- FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 1, p.155-177, 2008.
- FAYISSA, B.; TRAIAN, A. Estimation of a health production function: evidence from east-european countries. **The American Economist**, v. 58, n. 2, p. 134-148, 2013.
- FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, Minas Gerais. Editora: UFV, 2009.
- FERREIRA, M. A. M.; PEREIRA, A. A.; MONTEIRO, D. A. A. **Análise do desempenho da gestão do programa Bolsa Família em Minas Gerais por meio da Data Envelopment Analysis (DEA)**. Sumário Executivo. Minas Gerais: SAGI-MDS, janeiro de 2013.
- FOLLAND, S.; GOODMAN, A. C.; STANO, M. **Economia da saúde**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- GABRIEL, R.; BARBOSA, D. A.; VIANNA, L. A. C. Perfil epidemiológico dos clientes com HIV/AIDS da unidade ambulatorial de hospital escola de grande porte – município de São Paulo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, 2005.
- GOLUCCI, A. P. B. S.; MARSON, F. A. L.; VALENTE, M. F. F.; BRANCO, M. M.; PRADO, C. C.; NOGUEIRA, R. J. N. Influence of AIDS antiretroviral therapy on the growth pattern. **Jornal de Pediatria**, v. 95, n. 1, p. 7-17, 2019.
- GREENE, W.H. **Econometric Analysis**. Boston: Pearson; 2012.
- GROSSMAN, M. On the concept of health capital and demand for health. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 80, n. 2, p. 235-255, July 1972.
- _____. The correlation between health and schooling. In: **Household production and consumption**. National Bureau of Economic Research. 1976. p. 147-224.
- _____. The human capital model. **Handbook of health economics**, v. 1, p. 347-408, 2000.
- GUIBU, I.A. et al. Survival of AIDS patients in the Southeast and South of Brazil: analysis of the 1998-1999 cohort. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27 Sup 1, 2011.
- HACKER, M. A. et al. Highly active antiretroviral therapy in Brazil: the challenge of universal access in a context of social inequality. **Revista Pan-Americana de Saúde Pública**, v. 16, p. 78-83, 2004.
- LÉPINE, A. et al. The determinants of technical efficiency of a large scale HIV prevention project: application of the DEA double bootstrap using panel data from the Indian Avahan. **Cost Effectiveness and Resource Allocation**, 2015.
- LIMA, R. L. F. C.; MOREIRA, N. R. T. L.; MEDEIROS, A. R. C.; MORAES, R. M.; NASCIMENTO, J. A.; VIANNA, R. P. de T.; SANTOS, S. R. Estimativas da incidência e mortalidade por vírus da imunodeficiência humana e sua relação como os indicadores sociais nos estados do Brasil. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 21, n. 2, p. 139-144, 2017.

- LONCAR, D. et al. Investments in HIV and AIDS are paying off by reducing incidence and mortality: evidence from panel data analysis. *AIDS* 2014. **20th International AIDS Conference**, Melbourne, 2014.
- MAGNO, E. S.; SARAIVA, M. G. C.; MENEZES, C. H. de A. B. Causas de óbito relacionadas ao HIV/AIDS em instituição de referência, Amazonas, 2016. **Brazilian Journal of health Review**, v. 2, n. 2, p. 787-799, mar./apr. 2019.
- MARANHÃO, T. A.; PEREIRA, M. L. D. Determinação social do HIV/AIDS: revisão integradas. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, 2018.
- MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 2, p. 515-534, 2003.
- MARINS, J. R. P. et al. Dramatic improvement in survival among adult brazilian AIDS patients. **AIDS (London)**, v. 17, p. 1.675-1.682, 2003.
- MAZON, L. M., MASCARENHAS, L. P. G., DALLABRIDA, V. R. Eficiência dos gastos públicos em saúde: desafio para municípios de Santa Catarina, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 24, n. 1, p.23-33, 2015.
- MENEZES, P. D. L.; ALVES, N. R.; DINIZ, J. A.; SOUZA, F. A. F.; CARVALHO, P. M. de M.; LEITE, P. I. P. Grau de adesão à terapia tripla combinada antirretroviral em pacientes diagnosticados com HIV/AIDS no serviço de atendimento especializado. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 13, n. 44, p. 811-827, 2019.
- OBURE, C. D. et al. Does integration of HIV and sexual and reproductive health services improve technical efficiency in Kenya and Swaziland? An application of a two-stage semi parametric approach incorporating quality measures. **Social Science & Medicine**, v. 151, p. 147-156, 2016.
- OLIVEIRA, I. B. N. Acesso universal? Obstáculos ao acesso, continuidade do uso e gênero em um serviço especializado em HIV/AIDS em Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25 Sup 2, p. 259-268, 2009.
- PAIVA, V.; PUPO, L. R.; BARBOZA, R. O direito à prevenção e os desafios da redução da vulnerabilidade ao HIV no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 40 Sup, p. 109-119, 2006.
- PATERSON, D. L. et al. Adherence to protease inhibitor therapy and outcomes in patients with HIV Infection. **Annals of Internal Medicine**, v. 133, 2000.
- PEREIRA, A. J.; NICHATA, L. Y. I. A sociedade civil contra a Aids: demandas coletivas e políticas públicas. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 7, p. 3.249-3.257, 2011.
- PINHEIRO, T. F. et al. Uso de camisinha no Brasil: um olhar sobre a produção acadêmica acerca da prevenção de HIV/AIDS (2007-2011). **Temas em Psicologia**, v. 21, p. 815-836, 2013.
- SANTOS, V. F. et al. Análise da eficiência técnica de talhões de café irrigados e não irrigados em Minas Gerais: 2004-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 3, p. 677-698, 2009.
- SANTOS, S. P. et al. Assessing the efficiency of mother-to-child hiv prevention in low- and middle-income countries using data envelopment analysis. **Health Care Management Science**, v. 15, n. 3, p. 206-22, 2012.
- SCHUELTER-TREVISOL, F. et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com HIV atendidos no sul do Estado de Santa Catarina, Brasil, em 2010. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, p. 87-94, 2013.
- SILVA, J. L. M.; ALMEIDA, J. C. L. Eficiência no gasto público com educação: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 39, p. 219-242, 2012.
- SOLOMON, S. S. et al. Community viral load, antiretroviral therapy coverage, and HIV incidence in India: a cross-sectional, comparative study. **Lancet HIV**, v. 3, p. 183-190, 2016.
- SZWARCWALD, C. L. et al. HIV-related risky practices among Brazilian young men, 2007. **Cadernos de Saúde Pública**, 27 Sup 1, 2011.
- TALBERT-SLAGLE, K. et al. State-level spending on health care and social services for people living with HIV/AIDS in the USA: a systematic review. **AIDS Care**, v. 27, p. 1143-1149, 2015.
- TANCREDI, M. V.; WALDMAN, E. A. Survival of AIDS patients in São Paulo-Brazil in the pre- and post-HAART eras: a cohort study. **BMC Infectious Diseases**, v. 14, 2014.

TEIXEIRA, L. Avaliação das metas de recursos previstos na declaração sobre HIV/Aids das Nações Unidas. **Revista de Saúde Pública**, Brasília, v. 40, Sup, p. 52-59, 2006

UNAIDS. **UNAIDS Data 2017**. Disponível em: https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/20170720_Data_book_2017_en.pdf. Acesso em: 10 mai. 2018.

_____. **Prevention Gap Report**. Disponível em: http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2016-prevention-gap-report_en.pdf. Acesso em: 20 set. 2017.

VERAS, M. A. S. M. et al. The “AMA-Brazil” cooperative project: a nation-wide assessment of the clinical and epidemiological profile of AIDS-related deaths in Brazil in the antiretroviral treatment era. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, Sup 1, 2011

ZENG, W. et al. How much can we gain from improved efficiency? An examination of performance of national HIV/AIDS programs and its determinants in low- and middle-income countries. **BMC Health Services Research**, 2012.

_____. Efficiency of HIV/AIDS Health centers and effect of community-based health insurance and performance-based financing on HIV/AIDS service delivery in Rwanda. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 90, n. 4, p.740-746, 2014.

_____. Resource needs and gap analysis in achieving universal access to HIV/AIDS services: a data envelopment analysis of 45 countries. **Health Policy and Planning**, 2016.
