



SPOLM 2008

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 05 e 06 de agosto de 2008.

NÍVEIS DE EFICIÊNCIA NOS SERVIÇOS DE SAÚDE PÚBLICA NA REGIÃO NORTE

Rubicleis Gomes da Silva¹
Universidade Federal do Acre – UFAC
rubicleis@uol.com.br

Marcelo Marbosa Vidal²
Universidade Federal do Acre – UFAC
rubicleis@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho investiga o nível de eficiência nos serviços de saúde pública na região Norte do Brasil. O objetivo geral deste trabalho é identificar os níveis de eficiência nos serviços de saúde. Os referenciais teóricos empregado são o de equidade, função alocativa do governo e a teoria da produção, analiticamente, utiliza-se a análise envoltória de dados. Os resultados indicam que o nível de eficiência técnica para região é elevado, entretanto, predomina a ineficiência de escala não somente em termos regionais mais também em todos os estado desta região. Observa-se também que há um déficit na produção potencial e efetiva entre os produtos considerados neste trabalho que são o inverso da taxa de mortalidade e a quantidade de internações, principalmente sobre esta última.

Palavras-chave: Região Norte, Saúde Pública, Eficiência, DEA

ABSTRAC

The present work investigates the level of efficiency in the services of public health in the region North of Brazil. The general objective of this work is to identify the levels of efficiency in the health services. The theoretical referenciais used are of fairness, alocativa function of the government and the theory of the production, analytically, uses it envoltória analysis of data. The results indicate that the efficiency level technique for region is raised, however, not only predominate the inefficiency of scale in regional terms more also in all the state of this region. It is also observed that it has a deficit in the potential production and effective enters the products considered in this work that are inverse of the tax of mortality and the amount of internments, mainly on this last one.

Key-words: Region North, Public Health, Efficiency, DEA

¹ Doutor em Economia e Professor Adjunto de Métodos Quantitativos Aplicados à Economia do Curso de Economia da Unversidade Federal do Acre.

² Economista, Mestre em Desenvolvimento Regional pelo Programa de Desenvolvimento Regional da Univeridade Federal do Acre.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

A Organização Mundial de Saúde trata o conceito de saúde como sendo “o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de doença”. Esta condição é pleiteada por todos, entretanto, devido a fatores diversos, torna-se de difícil acesso. A oferta de serviços de saúde, como outros serviços públicos, está a cargo do Estado que realiza a distribuição desses serviços, promovendo debates a respeito de como deve ser o melhor direcionamento dos recursos para esta área da ação pública.

A questão da oferta de serviço de saúde eficiente e de qualidade deve ser ponto chave em qualquer sociedade que preze pelo bem comum de seus membros e almeja atingir níveis elevados de desenvolvimento humano. Tendo como base este pressuposto, nosso país, que é marcado por disparidades regionais e intra-regionais, tem no setor de saúde, um dos gargalos que merecem atenção por parte das autoridades públicas.

Como se encontra a eficiência na oferta dos serviços de saúde pública na região Norte do Brasil? e nos estados que a compõe? O conhecimento dos níveis de eficiência da prestação deste serviço é um elemento que desperta o interesse para o desenvolvimento deste trabalho.

O objetivo geral deste trabalho é verificar os níveis de eficiência nos serviços de saúde pública para a região Norte do Brasil. Especificamente, pretende-se: a) identificar os níveis ótimos das taxas de vida (1 – taxa de mortalidade) e de internação

Espera-se que os resultados contribuam para a avaliação dos efeitos de uma política pública de distribuição de recursos, com base em parâmetros que enfrentem as carências de cada microrregião, levando-se em consideração suas diferenças e peculiaridades. Desse modo, as assimetrias regionais podem ser mais bem observadas e tratadas com maior equidade e eficiência, uma vez que são princípios que se apóiam tanto no campo legal como no social, contribuindo com a promoção do desenvolvimento humano das populações que habitam a região Norte do Brasil

Vários trabalhos já se dedicaram a problemática questão da saúde pública no Brasil dentre estes se citam os trabalhos de Santos (2005) que trata das disparidades nos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais trazendo uma alternativa de alocação eficiente de recursos do SUS, Marinho (2001) que faz uma abordagem da eficiência técnica dos serviços de saúde no Estado do Rio de Janeiro, Pires (2007) com um estudo sobre a eficiência comparada em sistema de saúde, um estudo realizado para em escala nacional, Pires e Marujo (2007) com trabalho que utiliza os resultados da classificação de níveis de eficiência elaborada por Pires (2007) e os compara com a cobertura de planos de saúde e Medeiros (1999) que destaca princípios de justiça na alocação de recursos de saúde.

O desenvolvimento deste estudo está dividido em introdução com as considerações iniciais sobre o tema a ser abordado, metodologia, dividida em referencial teórico que contém uma rápida exposição sobre o princípio da equidade, a função alocativa do governo, função de produção e o conceito de eficiência. No referencial analítico, aborda-se a análise envoltória de dados DEA, voltada para a orientação ao produto, posteriormente nos resultados da pesquisa são apresentados aspectos da oferta dos serviços de saúde pública tanto na região Norte como em seus estados e por fim apresentam-se as considerações finais com base resultados encontrados nesta pesquisa.

2. METODOLOGIA

2.1. Referencial teórico

2.1.1. Conceituação de equidade

Existem vários conceitos ou definições de equidade. Rawls (1971) sintetiza afirmando que “equidade é a desigualdade justa”, ou seja, a forma de tratamento desigual é justo quando beneficia o indivíduo com menos recursos. A Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS (1998) considera que equidade em saúde significa receber atenção de acordo com suas necessidades. A região Norte do Brasil é composta por sete estados. Cada microrregião conta com sua própria dotação de recursos humanos (médicos, enfermeiros, farmacêuticos, etc.) e físicos (quantidade de hospitais, leitos, centros e postos de saúde). Com isso, a adoção de uma mesma prática nesta região deve levar em consideração o princípio da equidade como forma de reduzir as assimetrias nos serviços de saúde pública entre as diversas localidades que a compõe.

2.1.2. Função alocativa do governo

A função alocativa do governo está relacionada ao atendimento de bens e serviços não ofertados adequadamente pelo sistema de mercado. Tais bens, denominados bens públicos, têm como principal peculiaridade a impossibilidade de excluir certos indivíduos de seu consumo, uma vez definido o nível de produção (SANTOS, 2005).

A escassez de recursos para a saúde restringe a possibilidade de ampla distribuição de bens e serviços públicos e, portanto, exige uma série de decisões alocativas que consistem, fundamentalmente, em selecionar quais serão os beneficiários do sistema público de saúde e quais serviços serão oferecidos. Em um país como o Brasil, onde há pobreza massiva, grande demanda por saúde e a impossibilidade de vasta parcela da população obter serviços fora do sistema público, a responsabilidade dessas decisões é extremamente grande. As conseqüências de uma alocação injusta são, seguramente, mais graves neste caso do que em situações em que o acesso aos serviços de saúde não dependem da via única do Estado (MEDEIROS, 1999).

2.1.3. Função de produção

Este trabalho teve como base os princípios da teoria da firma, mais precisamente no conceito de função de produção, que visualiza a relação técnica entre a produção máxima obtida em certa unidade de tempo e os fatores usados no processo de produção.

Segundo Debertin (1986), a forma geral de uma função de produção pode ser dada, algebricamente, por:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1)$$

em que Y é a variável dependente e mostra a quantidade produzida por unidade de tempo que, neste caso, é a quantidade de internações; e x_i , as variáveis independentes, que são os fatores usados na produção, tais como número de médicos, enfermeiros, leitos, quantidade de hospitais etc. Um ponto geralmente observado no estudo da função de produção é a natureza dos retornos à escala. Conforme Leftwich (1997), a função pode ocasionar retornos constantes à escala, crescentes ou decrescentes. A função demonstra retornos constantes à escala se, ao elevarem os fatores de produção, que no caso seriam quantitativos de pessoal, leitos e unidades hospitalares, a produção aumentar na mesma medida. Ocorrerá retorno crescente quando o acréscimo na produção dos mencionados insumos (número de médicos, enfermeiros, leitos, quantidade de hospitais etc.) for mais do que proporcional aos acréscimos nos fatores; caso oposto ocorrerá retornos decrescentes.

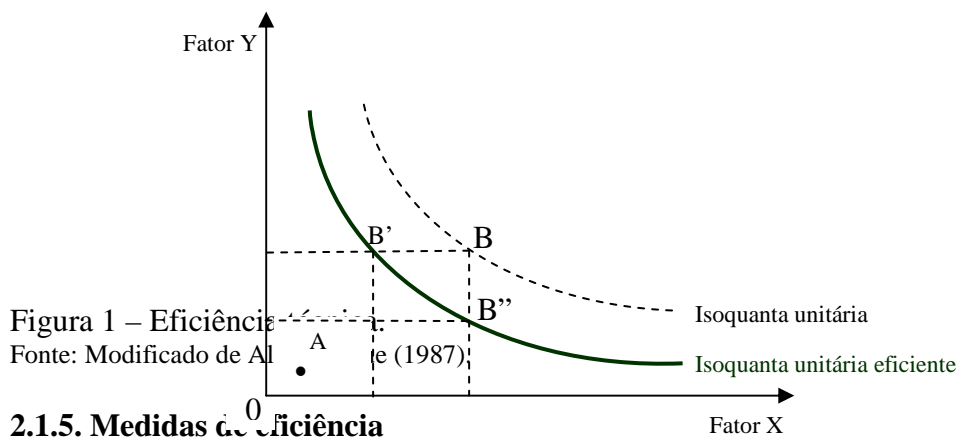
O nível de eficiência técnica de uma unidade de produção, no caso os hospitais, é caracterizado pela relação entre produção observada que pode ser a quantidade de internações e produção potencial que seriam a quantidade de internações que pode ser atingida. A medição da eficiência das unidades baseia-se nos desvios da produção observada em relação à

fronteira de produção. Quanto mais perto da fronteira, melhor será a eficiência relativa das unidades hospitalares; se estiver sobre a fronteira, será eficiente, caso oposto, ineficiente.

2.1.4. Conceitos de eficiência

Em Farrel (1957), delimitaram-se dois conceitos de eficiência: eficiência técnica e eficiência alocativa (ou preço). A primeira é obtida ao se produzir (quantidade de internações) o máximo possível a partir de dados insumos, o que pode ser entendido em saúde como o contingente de médicos e enfermeiros, leitos etc. A segunda obtêm-se ao se utilizar uma combinação de insumos como os mencionados na eficiência técnica em proporções ótimas, dados os respectivos preços. Após isso, ele definiu a eficiência econômica (ou global) como aquela que é eficiente dos pontos de vista técnico e alocativo, estabelecendo-as como iguais ao produto de ambas as medidas de eficiência.

Com base na Figura 1, demonstra-se a isoquanta unitária eficiente, que desempenha o papel de todas as combinações possíveis de dois fatores variáveis, X (médicos) e Y (leitos de hospitais), necessários na produção eficiente de uma unidade do produto final (internação). Desta forma, todos os pontos tecnicamente eficientes estão sobre esta isoquanta unitária eficiente (como B' e B''), de modo que, dadas as condições tecnológicas vigentes, a produção de um produto (internação) no interior da fronteira – em A, por exemplo – é tecnicamente inviável. Da mesma maneira, a produção acima da isoquanta unitária eficiente – por exemplo, em B – será ineficiente, visto ser possível alcançar o mesmo nível de produção, utilizando-se quantidades menores dos insumos X (médicos) e Y (leitos) nesta situação hipotética.



2.1.5. Medidas de eficiência

O uso da produtividade pode ser a única maneira de se ter uma medida de atuação quando não se dispõem de dados relativos a outras firmas de características semelhantes. No entanto, a produtividade não diz nada quanto ao nível de eficiência do desempenho, já que não se têm elementos com os quais possam ser comparados, e somente pode ser comparado com relação à sua evolução no tempo, para comprovar se seu desempenho tem melhorado ou piorado em relação a períodos anteriores. Porém, a partir do momento que se dispõe de informações de outras firmas similares para um mesmo momento de tempo, seria viável empregar ambas as medidas, a de produtividade e a de eficiência, para comparar a atuação de uma firma com as demais (GARCIA, 2005).

A definição de função de produção está associada ao máximo nível de produto alcançável (quantidade de internações), que pode ser produzido dado o nível de insumos (médicos, enfermeiros leitos etc.) utilizado; ou ao mínimo nível desses insumos que permite gerar certo nível de produto (quantidade de internações). Analogamente, a função de custos corresponde ao nível mínimo de custo que é possível produzir certa quantidade de produtos (internações, consultas, cirurgias, partos etc.), dados os preços dos insumos. Já a função lucro está associada ao máximo lucro alcançável, dados os preços dos produtos e insumos.

A fronteira de eficiência, nesse modelo, é formulada com base nos valores observados de insumos e produtos (recursos humanos, instalações físicas, equipamentos e, pelo lado dos produtos, internações consultas, cirurgias etc.) e não por valores estimados. Para Farrell (1957), a melhor forma de medir a eficiência de uma empresa ou unidade hospitalar é compará-la com o melhor nível de eficiência já observado, em comparação com um ideal inatingível. Dessa forma, o mesmo propôs um modelo empírico para mensurar a eficiência relativa baseando-se em técnicas não-paramétricas, que podem ser procedidas sob a orientação insumo, ou sob a orientação produto. A primeira orienta-se na redução de insumos e a segunda no aumento do produto, e ambas serão discutidas nos tópicos subseqüentes.

2.2. Referencial Analítico

2.2.1 Análise envoltória de dados

A Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA) é um método não-paramétrico desenvolvido inicialmente por Charnes et al. (1978), com base no trabalho de Farrell, que estende a análise de eficiência de um único produto (internações) e um único insumo (recursos humanos) para a situação de múltiplos produtos e múltiplos insumos. Em contraste com a abordagem paramétrica, o método DEA não assume nenhuma forma funcional teórica, e a eficiência de cada unidade produtiva (hospital) em análise, chamada de DMU³ (*decision making unit*), é mensurada em relação às outras DMUs, sujeitas a simples restrição de que todas as DMUs estejam na fronteira de eficiência ou abaixo dela.

Charnes et al. (1978) propuseram um modelo com orientação insumo e retornos constantes à escala, ao qual denominaram CCR, devido às iniciais de seus nomes, sendo também chamado de CRS (*constant returns to scale*) devido à natureza dos retornos. Subseqüentemente, Banker et al. (1984) propuseram um modelo com retornos variáveis à escala, chamando-o de BCC – também devido às iniciais de seus nomes –, mas que também foi chamado de VRS (*variable returns to scale*), em razão de possuir retornos à escala variáveis. Primeiramente será apresentado o modelo CCR, pois ele é a base para os demais. Após isso, será adicionada uma restrição de convexidade, gerando-se o modelo com retornos variáveis, o qual pode ser dividido em retornos não-crescentes e não-decrescentes.

2.2.2. Modelo com retornos constantes à escala (CCR)

Admita que haja k insumos e m produtos para cada uma das n DMUs. A partir daí são construídas duas matrizes, uma matriz X de insumos ($k \times n$) e uma matriz Y de produtos ($m \times n$) que compreendem todos os dados da n DMUs:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{k1} & x_{k2} & \dots & x_{kn} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & y_{m2} & \dots & y_{mn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

³ DMU (*Decision Making Units*) é um termo utilizado na técnica DEA para se referir às unidades homogêneas, que produzem produtos semelhantes utilizando insumos semelhantes e que têm autonomia para tomar decisões.

Na matriz X , cada linha representa um insumo (k) e cada coluna, uma DMU (n); e na matriz Y , cada linha representa um produto (m) e cada coluna uma DMU (n).

o que quer dizer que os elementos da matriz devem ser não-negativos; que cada produto é produzido pelo menos por uma DMU e que cada DMU produza no mínimo um produto.

Para cada DMU, é possível obter uma medida de eficiência, pela razão entre todos os produtos e todos os insumos. Assim, para obter os valores para os vetores u e v que maximizam a medida de eficiência da i -ésima DMU, tem-se o seguinte problema (COELLI, 1996):

$$\text{Max}_{u,v} \frac{u' Y_j}{v' X_j}$$

sujeito a:

$$\frac{u' Y_j}{v' X_j} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$u, v \geq 0$$

em que Y é o vetor de produtos; X , vetor de insumos; u , vetor ($m \times 1$) de pesos associados aos produtos, v o vetor ($k \times 1$) de pesos associados aos insumos; e n , número de DMUs a serem analisadas.

O problema está na determinação dos pesos u e v associados aos produtos e insumos de cada DMU, respectivamente, e na maximização da razão entre u e v , sujeito à restrição de que a razão entre u e v de todas as DMUs seja inferior ou igual a 1. Assim, se a eficiência estimada para uma DMU for igual a 1, ela é considerada eficiente em relação às demais. Se o valor for maior que 1, é porque existe pelo menos outra DMU mais eficiente do que ela. Uma vez que o modelo (3) é não-linear (fracionário) e possui infinitas soluções, a restrição $v' x_i = 1$ foi adicionada com o intuito de linearizar o problema, transformando-o em um problema de programação linear. Assim, o modelo passou a ser representado por:

$$\text{Max}_u u' Y_i$$

sujeito a:

$$v' x_j = 1 \quad (4)$$

$$u' y_j - v' x_j \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u, v \geq 0$$

Através da formulação dual do problema é possível maximizar o aumento proporcional nos níveis de produto, dada uma quantidade fixa de insumos e, assim, derivar uma forma envoltória desse problema:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

sujeito a:

$$-y_i + Y\lambda \geq 0 \quad (5)$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0 \quad \lambda \geq 0$$

em que θ é uma escalar, cujo valor será a medida de eficiência da i -ésima DMU, sendo que se o valor de θ for igual a 1, a DMU será eficiente, e se for menor que 1, ineficiente. Como θ deve ser obtido para cada DMU, o problema de programação linear, descrito anteriormente na equação (6), deve ser resolvido n vezes, uma vez para cada DMU. Quanto a λ , este é o vetor de constantes ($n \times 1$), em que os valores são calculados para que seja possível chegar à solução ótima. Assim, todos os valores de λ serão zero, para uma DMU eficiente; e para uma DMU ineficiente, os valores de λ serão os pesos empregados na combinação linear (DMU

virtual) de outras DMUs eficientes, que exercem influência na projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Dessa forma, é possível afirmar que, para cada DMU ineficiente, haverá pelo menos outra DMU eficiente. O problema dual apresenta certa vantagem sobre o primal, pois, enquanto este último possui $(n + 1)$ restrições, o dual tem $(k + m)$, que é uma quantidade bem menor, visto o número de DMUs (n) ser bem maior que a soma de produtos (m) e insumos (k).

2.2.4. Modelo com retornos variáveis à escala (BCC)

Mesmo existindo o modelo com retornos constantes à escala este trabalho aborda apenas os modelos com retornos variáveis à escala assim, conforme, Banker et al. (1984) sugeriram uma extensão do modelo DEA com retornos constantes para outro com retornos variáveis, pois, ao se usar o primeiro, quando nem todas as DMUs estão operando em escala ótima, isso acarretará em medidas de eficiência técnica, que podem ser confundidas com eficiências de escala. Já quando se utiliza o modelo com retornos variáveis, o cálculo das eficiências técnicas torna-se livre desses efeitos de escala (COELLI, 1996).

Através da adição de uma restrição de convexidade ao modelo CRS, obtém-se o modelo com retornos variáveis. Assim, o modelo dual do BCC é:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta, \lambda} \theta \\ \text{sujeito a:} & \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N_1' \lambda = 1 \quad \lambda \geq 0 \end{aligned} \tag{6}$$

em que N_1 é um vetor ($n \times 1$) de uns. No modelo BCC, os valores obtidos para eficiência técnica são maiores que aqueles no modelo CCR. Assim, se uma DMU é eficiente no modelo CCR, ela também o é no BCC, pois, segundo Seiford e Zhu (1999), a medida de eficiência técnica obtida no modelo com retornos constantes é composta pela medida de eficiência técnica no modelo com retornos variáveis – também denominada, pura eficiência técnica – e a medida de eficiência de escala, a qual será analisada adiante.

2.2.5. Eficiência de escala

Para se chegar aos valores de eficiência de escala e de pura eficiência técnica em separado, os dados devem ser submetidos ao modelo CRS (com retornos constantes) e ao modelo VRS (com retornos variáveis). Se os valores de eficiência técnica encontrados nos dois modelos forem iguais, significa que a DMU está operando eficientemente e possui retornos constantes à escala. No entanto, se os valores encontrados nos dois modelos, CRS e VRS, forem diferentes para uma mesma DMU, isso quer dizer que ela possui ineficiência de escala, sendo calculada pela diferença entre os escores obtidos no modelo CRS e no modelo VRS.

Comparando-se o resultado dos modelos CRS, VRS e NIRS, é possível encontrar a natureza dos retornos à escala. Assim, tem-se eficiência de escala, isto é, retornos constantes à escala, se o coeficiente de eficiência do modelo CRS for igual ao do modelo VRS. Se o coeficiente de eficiência do modelo NIRS for diferente daquele do modelo VRS, há ineficiência de escala, a qual se dá pela presença de retornos à escala crescentes. No entanto, se o coeficiente do modelo NIRS for igual ao do modelo VRS, tem-se, nesse caso, ineficiência, que se deve à presença de retornos decrescentes à escala.

Gomes (1999) salientou a possibilidade de se formular um modelo com retornos não-decrescentes (NDRS – *non-decrease returns to scale*) à escala, substituindo o sinal da restrição $N_1' \lambda \leq 1$ para \geq na equação (7), ficando:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0 \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0 \\ N_1' \lambda &\geq 1 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \tag{7}$$

2.2.6. Modelo com orientação produto

.Dentro de a técnica DEA possível obter os escores de eficiência, baseando-se no aumento do produto ou na redução do insumo, entretanto, neste trabalho emprega-se o primeiro caso, considerando-se retornos variáveis (VRS) que segundo Coelli (1996), o modelo VRS produto-orientado pode ser descrito da seguinte forma:

$$\text{Max}_{\phi, \lambda} \phi$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -\phi y_i + y\lambda &\geq 0 & 1 \leq \phi < \infty \\ x_i - X\lambda &\geq 0 \\ N_1' \lambda &= 1 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \tag{8}$$

em que $(\phi - 1)$ é o acréscimo proporcional no produto que pode ser atingido pela i -ésima DMU, mantendo-se constante o nível de insumo utilizado. O escore de eficiência técnica obtido no modelo produto-orientado é resultante da razão $(1/\phi)$, a qual varia entre 0 e 1.

O modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA) foi utilizado para discriminar as microrregiões eficientes das microrregiões não-eficientes e também para determinar os retornos à escala das microrregiões estudadas, utilizando-se para isso o software EMS, versão 1.3.0. Assim, no presente trabalho, as DMUs correspondem às 64 microrregiões da região Norte, sendo que o campo de análise são os serviços de saúde pública direcionados ao atendimento da população de cada microrregião.

Todas as variáveis, exceto a taxa de mortalidade, foram calculadas para o grupo de mil habitantes, em termos *per capita*, considerando-se as diferenças populacionais. O trabalho de Santos (2005) serviu de base para a escolha das variáveis a serem consideradas para análise de eficiência. Entretanto, diferentemente daquela análise, agrega-se o fator trabalho (número de médicos por mil habitantes) ao conjunto de fatores de produção dos serviços de saúde para a aferição dos escores de eficiência entre as microrregiões observadas neste trabalho.

A base de dados usada para elaborar as estimações da eficiência na distribuição de recursos das necessidades da população, na área de saúde nas microrregiões dos estados da região Norte, foi formada por duas variáveis que demonstram a necessidade (demandas/ produtos) existente em cada microrregião, que são o total das internações e o inverso da taxa de mortalidade. E as variáveis de disponibilidade (oferta/insumos) empregadas neste trabalho foram: número de hospitais, número de leitos hospitalares e gasto total das internações. Esse conjunto de variáveis está acessível para o ano de 2000. Todas as variáveis, com exceção da taxa de mortalidade, foram consideradas em termos *per capita*, levando-se em conta as diferenças populacionais. As origens das informações foi o DATASUS do Ministério da Saúde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Análise da oferta dos serviços de saúde na região Norte

Dentre todos os sete estados do Norte do Brasil, verifica-se a melhor situação no Amazonas com uma redução de -5,49%. Entretanto, a oferta de leitos do SUS neste Estado não sofre muitas alterações no decorrer do período, passando de 1,64 no início do período para 1,55. Para o grupo de mil habitantes, Rondônia apresenta significativa redução na oferta de leitos pelo SUS com um decréscimo de -33,06%. Percebe-se, com isso, que a redução no número de leitos é um fenômeno que se encontra em todos os estados da região, reduzindo a capacidade de atendimento nas unidades hospitalares existentes na região. A Figura 2 apresenta esta situação de forma bastante evidente

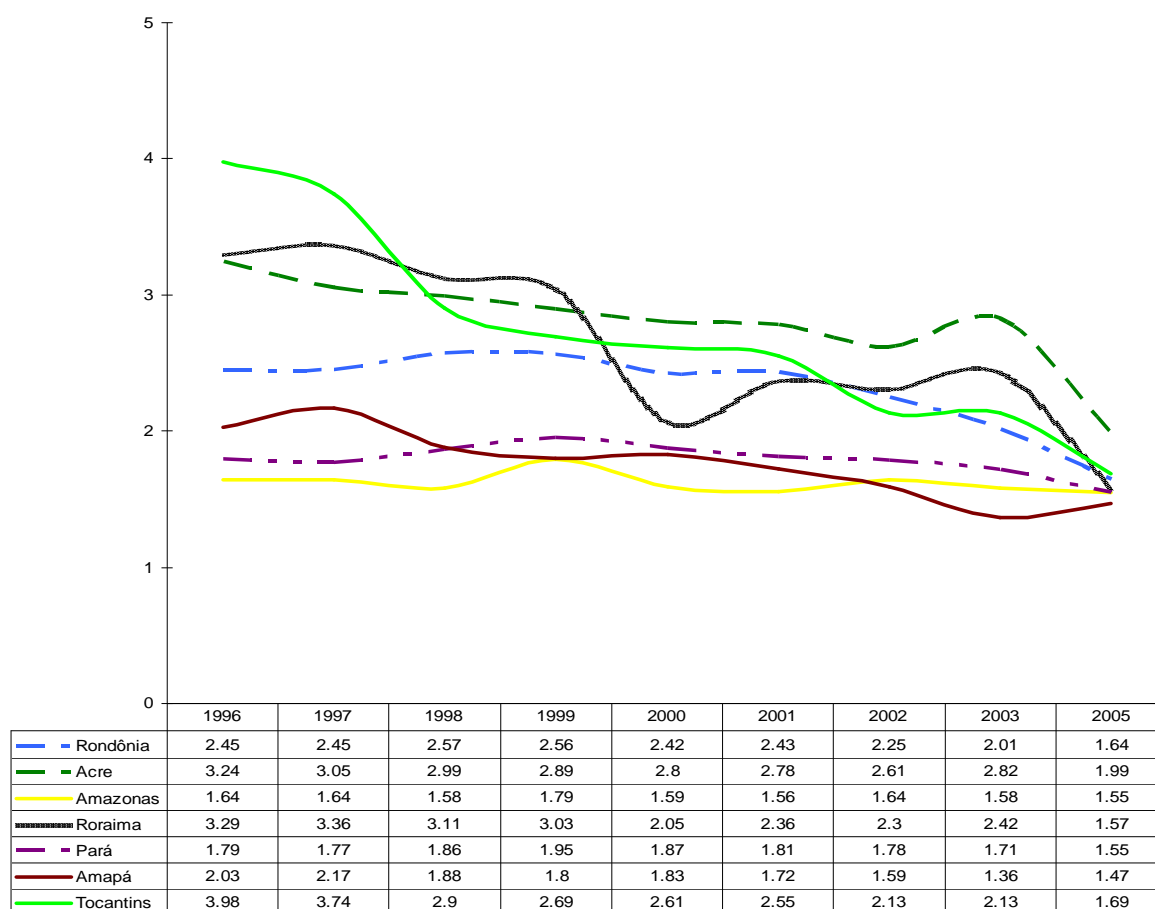


Figura 2 – Oferta de leitos nos estados da região Norte no período de 1996 a 2005.

Fonte: DATASUS

Os estados da Região Norte apresentam condições distintas quando se trata da quantidade de internações observando o período de 1996 a 2005. Em cinco estados ocorre a redução na quantidade de internações e apenas em dois há aumento no número de internações. Entretanto, não se pode estabelecer um paralelo entre a quantidade de leitos e internações, pois vários fatores podem afetar o nível de internações, o que bem demonstra as oscilações que a Figura 3 apresenta.

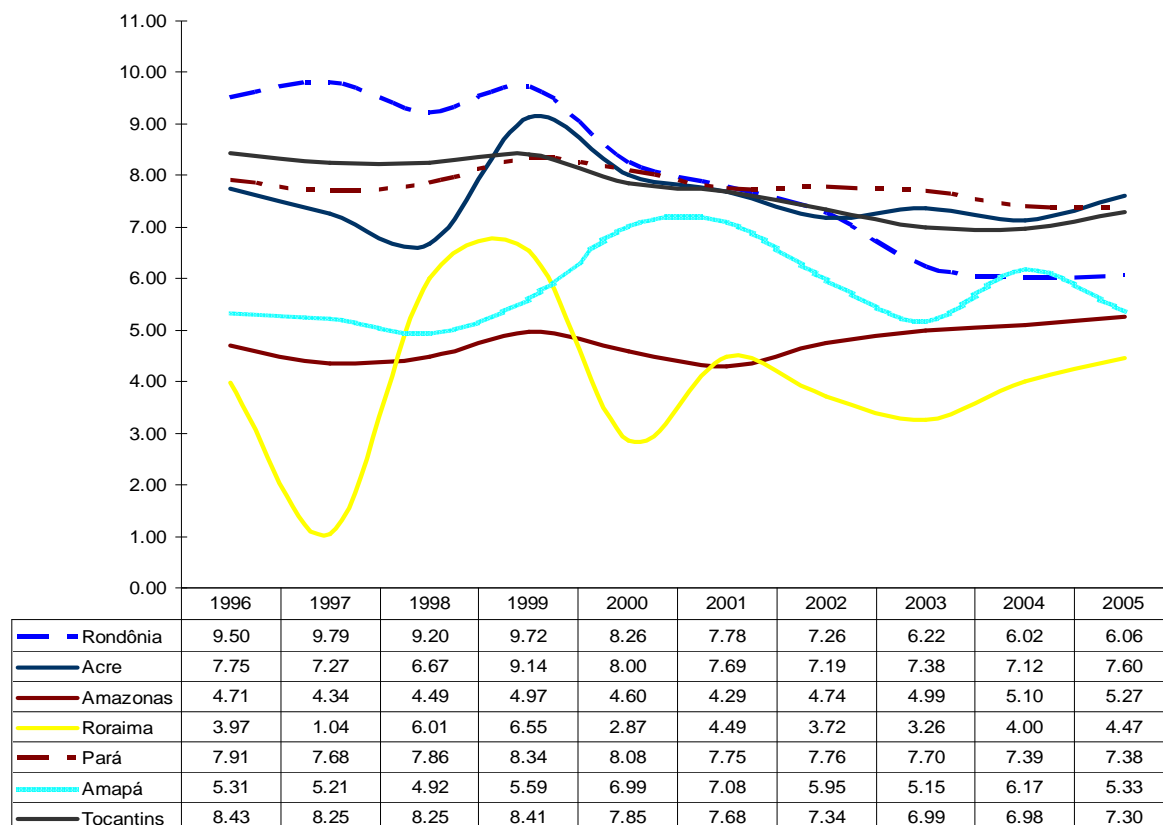


Figura 3 – Internações nos estados da região Norte no período de 1996 a 2005.

Fonte: DATASUS

O número de médicos é uma variável que na região Norte apresenta bastante desproporção. De um lado, há microrregiões como Rio Preto da Eva, no Amazonas, com 0,54 médicos por mil habitantes; em outras 11 microrregiões, que correspondem a 17,19% do total destas localidades, não é verificada a presença deste tipo de profissional em sua estrutura de saúde. Mencionam-se, por exemplo, as microrregiões de Tarauacá no Acre, Japurá, Purus e Tefé no Amazonas, Amapá e Oiapoque no Amapá, Conceição do Araguaia, Furos de Breves, Portel e São Félix do Xingu no Pará e Nordeste de Roraima em Roraima que, pelos dados disponíveis no DATASUS, não há ocorrência de médicos por grupo de mil habitantes nessas localidades. Mesmo com má distribuição de médicos, todos os estados da região Norte vêm aumentando a disponibilidade deste profissional no período de 1996 a 2005, conforme demonstra a Figura 4.

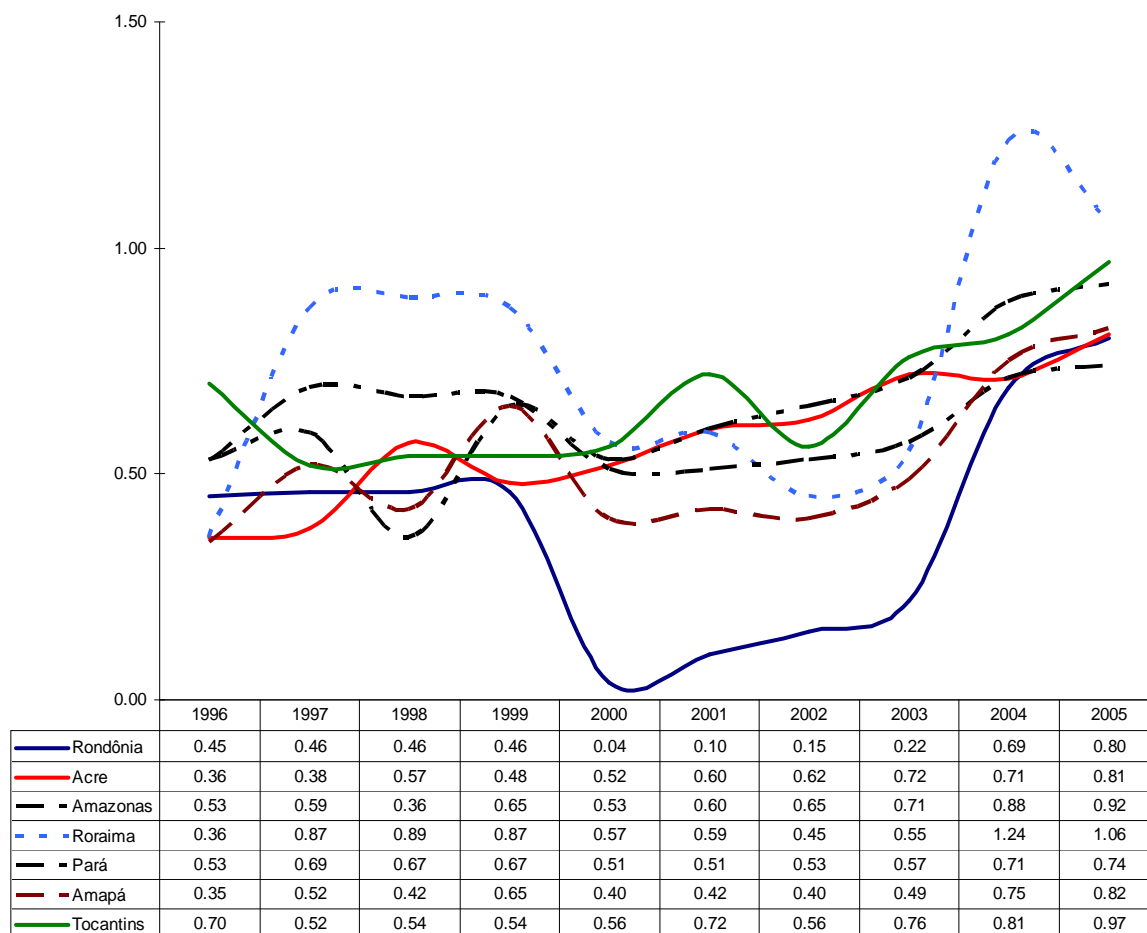


Figura 4 – Evolução da disponibilidade de médicos nos estados da região Norte no período de 1996 a 2005.

Fonte: DATASUS

3.2. Eficiências dos serviços de saúde pública na região Norte

Primeiramente se apresenta um panorama regional da eficiência dos serviços de saúde pública na região. Nesta abordagem mais ampla apenas será demonstrado em que níveis se encontram a eficiência dos serviços de saúde pública e qual deve ser o incremento de produtividade para que estes serviços se tornem mais eficientes, além da distância entre a produção real e potencial da quantidade de internações e taxa de mortalidade, conforme resultado da pesquisa.

Posteriormente, faz-se uma abordagem para os sete estados que compõem a região Norte, enfocando a eficiência dos serviços de saúde em cada Estado e a situação da eficiência dos serviços de saúde pública nas respectivas microrregiões. Esta abordagem mostrará, além do nível de eficiência que se encontra em cada microrregião estadual, o conceito que cada microrregião obteve com base no nível de eficiência atingido por todas as microrregiões estudadas. A utilização da DEA também permite que se identifiquem quais as regiões que podem servir de referência para as microrregiões ineficientes. Esta visualização será feita em dois momentos: primeiramente para cada estado da região Norte e, posteriormente, na apresentação dos *clusters*.

A região Norte demonstra, conforme resultado da pesquisa, um nível médio de eficiência de 84,36% e incremento de produtividade de 20,67 pontos percentuais para atingir o nível de eficiência. Esse aumento de produtividade não pode ser compreendido como um aumento uniforme, tanto da quantidade de internações quanto na redução da taxa de mortalidade. A análise de eficiência permite conhecer quanto de cada um dos produtos pode

crescer individualmente, obtendo, dessa forma, a informação de onde devem ser concentrados ou canalizados esforços para atender a internações ou para o combate à mortalidade. Em termos regionais, os 20,67 pontos percentuais estão divididos em 6,60 p.p. em quantidade de internações e os 14,07 p.p. restantes para o inverso da taxa de mortalidade. Os intervalos de eficiência nos serviços de saúde onde estão localizados os estados da Região são apresentados na tabela 1

Tabela 1 – Distribuição e níveis de eficiência das localidades da região Norte no ano de 2000

Níveis de eficiência	Quantidade de Estados	UF	Conceito
Entre 0,00 a 62,57%	1	RR	E
De 62,58 a 73,47%	1	AC	D
De 73,48 a 84,36%	2	RO e TO	C
De 84,37 a 95,25%	3	AP, PA e AM	B
De 95,26 a 100,00%	0	-	A
Total	7		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Com os resultados obtidos na análise de eficiência é construída uma unidade virtual que nos fornece qual o nível potencial de produção da unidade efetiva quando esta atingir o ponto de eficiência. Então cada microrregião tem uma produção efetiva de quantidade de internações e o inverso da taxa de mortalidade e uma produção potencial destes indicadores. Assim, torna-se possível conhecer qual a diferença entre o que é efetivamente produzido e o que ainda pode crescer com a disponibilidade de recursos humanos e instalações físicas disponíveis tanto regionalmente como nos estados e microrregiões de saúde aqui estudadas.

Observam-se duas situações distintas entre os níveis de produção. A primeira delas diz respeito à quantidade de internações por habitante que tem uma grande distância entre o que é produzido e a produção potencial caso operasse em nível de eficiência. A quantidade de internações pode crescer em 444,07% como forma de se atingir essa condição e observar os *benchmarks* regionais principalmente àqueles com os melhores indicadores de internações e que atingiram níveis máximos de eficiência. é conveniente observar os *benchmarks* regionais, pois os mesmos servem de referência para as microrregiões que não estão operando em eficiência.

A segunda situação está na diferença entre o inverso da taxa de mortalidade real e potencial que, para a região Norte, é exposto em termos de seu sentido inverso, ou seja, quanto mais alto for o valor deste indicador melhor a condição da localidade geográfica. Dessa maneira, o valor médio da taxa de mortalidade para todas as microrregiões é de 0,69 e sua situação potencial é de 0,76, uma diferença de 10,685% quando calcula a diferença entre efetivo e potencial, indicando ser possível melhorar o inverso da taxa de mortalidade com a atual. A tabela 2 traz as diferenças entre produção efetiva e potencial para a região Norte.

Tabela 2 – Diferenças entre valores efetivos e potenciais para os serviços de saúde da região Norte no ano de 2000

Região Norte	Efetiva	Potencial	Diferença (%)
Internações	0,06	0,32	444,07
Taxa de mortalidade	0,69	0,76	10,68

Fonte: Resultados da pesquisa.

A região Norte apresenta escore de eficiência de escala de 152,40%, conforme Tabela 3, ou seja, a região não apresenta a condição máxima, conferindo-lhe assim uma condição de ineficiência de escala, indicando que é necessário aumentar a escala de produção dos serviços de saúde para fazer frente à atual situação. Entretanto, predomina no quadro regional os rendimentos decrescentes em relação ao retorno esperado. Isto é, quando se acrescenta uma unidade de fator de produção, o aumento na quantidade de hospitais, médicos e leitos traz consigo retornos menos que proporcionais ao que é acrescido. Esta situação está presente em todos os estados e *cluster* de eficiência em serviços de saúde da região. Para que os aumentos em recursos humanos e instalações físicas tragam resultado mais do que o esperado é preciso dimensionar a escala de prestação de serviços de saúde pública.

Tabela 3 – Eficiência técnica, de escala e tipo de retorno para a região Norte no ano de 2000

Região Norte	Medidas de eficiência técnica (%)				Escore de eficiência de escala (%)	Tipo de retorno
	RC	RV	RNC	RND		
Média	183,90	120,67	120,95	183,62	152,40	Decrescente

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: RC = retornos constantes à escala; RV = retornos variáveis; RNC = retornos não crescentes; e RND = retornos não decrescentes.

3.2. Eficiências dos serviços de saúde pública nos Estados da região Norte

A partir deste momento serão apresentados os níveis de eficiência para cada estado da região Norte como também os conceitos que estas obtiveram com base nos níveis da eficiência da região. Dessa forma, tem-se um quadro da oferta dos serviços de saúde pública por estado. Os estados com maiores níveis de eficiência ao Pará com 90,74% e Amapá em 92,82%, destaca-se juntamente o estado do Amazonas com 84,78% estes três estados recebem conceito “B” com base nos escores regionais. Em patamar intermediário vem respectivamente Rondônia e Tocantins com respectivamente 82,95e e 78,88% que com base nos mesmos escores recebem conceito “C”. e s dois estados do Acre com 73,16% e Roraima com 68,30% são de menores patamares de eficiência nos serviços de saude dentre os estados da região Norte, situação que é apresentada pela tabela 4 a seguir.

Tabela 4 - Eficiência dos serviços de saúde nas microrregiões do Estado do Acre referente ao ano de 2000

UF	Escore de eficiência (%)	Aumento de produção (pontos percentuais)	Eficiência (%)	Conceito
Acre	139.00%	39.00%	73.16%	D
Amazonas	119.25%	19.25%	84.76%	B
Amapá	109.29%	9.29%	91.82%	B
Pará	111.15%	11.15%	90.74%	B
Rondônia	122.80%	22.80%	82.95%	C
Roraima	148.10%	48.10%	68.30%	E
Tocantins	127.53%	27.53%	78.88%	C
Media	125.30%	25.30%	81.52%	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Depois de exposto um quadro dos níveis de eficiência para cada estado da região Norte, apresenta-se como estão as diferenças entre a produção efetiva e potencial dos produtos observados na análise de eficiência, presentes em cada estado. Observando-se cada estado, constata-se que há realidades que os diferenciam muito bem; entretanto, possuem um traço comum. Essa semelhança reside na diferença importante entre a produção real e potencial da quantidade de internações por habitantes que, em todos os estados, se fez presente em maior ou menor grau.

Em estados como o Amapá, que possui o melhor nível de eficiência entre todos os estados, a diferença chega ao seu maior ponto com cerca de 1.566,670% de diferença entre os dois pontos. Entretanto, este fato se justifica pelo motivo das internações serem concentradas em apenas uma região localidade deste estado.

O Pará também apresenta uma grande distância entre a produção efetiva e potencial, com 578.67% entre os dois níveis de produção. Mesmo sendo o segundo estado com os melhores níveis de eficiência na região Norte, pode crescer ainda mais sua quantidade de internações por habitante se observar os *benchmarks*, principalmente os que são suas microrregiões, como apresentado na Tabela 5 das microrregiões que são referência do Pará.

O estado, com as menores diferenças na quantidade de internações efetiva e potencial, são Roraima, com 200.00%, e Acre, com 250,065%. Esses estados, ao contrário do Amapá e Pará, têm as menores eficiências nos serviços de saúde, na região Norte, mas, ao contrário deste, tem um caminho menor a percorrer para que atinjam a quantidade potencial. Quando se verifica as diferenças em termos de média de todos os estados, a distância entre a produção potencial e a efetiva situa-se em 439,72% para as internações e o inverso da taxa de mortalidade ainda pode chegar a ter uma melhoria de 21,00%. O crescimento nos níveis de produção pode ser obtido caso sejam observados os *benchmarks* regionais, sobretudo aqueles que têm os melhores níveis de internações e que estão em nível de eficiência. Logo a seguir é apresentada a Tabela 34 com a diferença entre a produção potencial e efetiva para os dois produtos em todos os estados da região Norte.

Tabela 5 - Diferenças entre valores efetivos e potenciais para os serviços de saúde nos estados da região Norte no ano de 2000

Estados	Efetiva	Potencial	Diferença (%)
Acre			
Internações	0,06	0,22	258,06
1-Taxa de mortalidade*	0,60	0,78	30,10
Amazonas			
Internações	0,03	0,17	435,06
1-Taxa de mortalidade *	0,76	0,92	20,39
Amapá			
Internações	0,02	0,33	1566,67

1-Taxa de mortalidade *	0,82	1,00	22,70
Pará			
Internações	0,07	0,50	578,67
1-Taxa de mortalidade *	0,70	0,77	9,62
Rondônia			
Internações	0,09	0,41	350,68
1-Taxa de mortalidade *	0,63	0,67	6,59
Roraima			
Internações	0,02	0,05	200,00
1-Taxa de mortalidade *	0,63	0,95	50,40
Tocantins			
Internações	0,08	0,32	321,08
1-Taxa de mortalidade *	0,63	0,68	8,57
Média estadual			
Internações	0,05	0,29	439,72
1-Taxa de mortalidade *	0,68	0,82	21,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: * o termo “1-taxa de mortalidade“ empregado na tabela significa o sentido inverso da taxa de mortalidade que pode também ser entendida com a taxa de vida para termos de comparação entre os valores potenciais e efetivos

O escore de eficiência de escala para os estados da região Norte é de 173,73%, conforme a Tabela 6. Isso assinala que nos estados a escala de prestação dos serviços de saúde não está devidamente dimensionada, não contribuindo, por exemplo, no momento em que há o incremento de quadro de médicos e número de leitos, sendo os resultados menos que proporcionais nas quantidades de internações e taxa de mortalidade devido à presença de retornos decrescentes entre os estados. A maior ineficiência está no Amapá com escore de 264,78%, sendo que a melhor condição de eficiência de escala está no Pará com 116,48%. Salienta-se ainda que em todos os estados da região Norte estão presentes os retornos decrescentes. Dessa forma, o incremento de mais unidades hospitalares, médicos e leitos trazem rendimentos menos que proporcionais ao seu acréscimo. O Estado do Amapá ainda tem a condição de não efetuar internações em três das quatro microrregiões, prejudicando, dessa forma, o seu nível de eficiência de escala.

Tabela 6 - Eficiência técnica, de escala e tipo de retorno para os estados da região Norte no ano de 2000

Região Norte	Medidas de eficiência técnica (%)				Escore de eficiência de escala (%)	Tipo de retorno
	RC	RV	RNC	RND		
Acre	230,28	139,00	139,00	230,28	165,67	decrescente
Amazonas	197,09	120,85	120,85	197,09	163,09	decrescente
Amapá	289,39	109,29	109,60	289,08	264,78	decrescente
Pará	129,08	110,82	111,77	128,46	116,48	decrescente
Rondônia	166,25	122,80	122,90	166,15	135,38	decrescente
Roraima	331,14	148,10	148,10	331,14	223,59	decrescente
Tocantins	187,63	127,53	127,81	187,35	147,13	decrescente
Média	218,69	125,48	125,72	218,51	173,73	decrescente

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: RC = retornos constantes à escala; RV = retornos variáveis; RNC = retornos não crescentes; e RND = retornos não decrescentes.

Após a exposição destes resultados chega-se há algumas informações que possibilitam mensurar os níveis de eficiência regional e estadual quais seus escores e saber ainda o qual o potencial de crescimentos destes serviços com as atuais dotações de médicos, leitos ou hospitais e mais ainda saber que tipo de retorno os investimentos nestes recursos vão trazer nas atuais condições, desta forma tense um quadro da eficiência no serviços de saúde pública tanto em termos de região Norte como pormenorizado para cada estado membro desta vasta região do Brasil.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

A oferta de serviços de saúde, como outras obrigações públicas, está a cargo do Estado. Neste sentido, há vários critérios para a devida destinação do aparato estatal no que compete a melhor oferta de serviços de saúde. Assim, modo pode-se indagar como promover o melhor atendimento dos serviços de saúde pública, estando às pessoas sob várias realidades sociais e econômicas. Pode-se assim propor o princípio da equidade cuja premissa tem origem na existência de diferenças entre os indivíduos, sendo necessário, portanto, serem atendidos de forma diferenciada. Este princípio surge como alternativa para as assimetrias entre pessoas, regiões e oferta de serviços públicos como os de saúde.

Realiza-se com base na análise envoltória de dados, a caracterização dos níveis de eficiência destas localidades. Para tanto, leva-se em conta os indicadores números de médicos, hospitais e leitos como fatores de produção e tendo como resultado ou produtos a quantidade de internações e a taxa de mortalidade. Então, cada microrregião atinge um nível de eficiência que pode chegar até um limite máximo, sendo consideradas ineficientes as que não atingem esse valor. A análise de eficiência é apresentada em dois níveis: regional e estadual. Assim, pode-se verificar qual o nível de eficiência nos serviços de saúde de modo mais amplo, passando pelo nível regional para um mais localizado que são os *clusters* formados por microrregiões.

Assim a região Norte apresenta elevados níveis de eficiência técnica, não ocorrendo o mesmo com a eficiência de escala. Outra condição que a região apresenta está relacionada aos retornos decrescentes, condição em que os acréscimos na quantidade de fatores de produção de serviços de saúde como: médicos, leitos e hospitais têm reflexos menos que proporcionais na quantidade de internações e taxa de mortalidade. Desta maneira, a escala de produção dos serviços deve se adequar para que produzam melhores resultados.

Entre os estados, destaca-se o Pará, Amazonas e Amapá, principalmente o primeiro que apresenta o melhor nível de eficiência entre todos os estados. Desta forma, junto com o Amazonas, onde estão localizados os maiores contingentes populacionais, contribuem significativamente para os níveis de eficiência regionais. Negativamente destaca-se o Estado de Roraima com os menores escores de eficiência, entretanto, devido a não ser um estado de grande número de habitantes, não chega a prejudicar os escores regionais.

Quanto à eficiência de escala, os estados não apresentam esta condição, sendo o retorno decrescente predominante entre todos. Isso significa que qualquer aumento na quantidade de médicos, hospitais ou até mesmo no número de leitos trará incremento menos que proporcionais nos resultados da taxa de mortalidade e na quantidade de internações. Assim os serviços de saúde estaduais precisam ser redimensionados para quando ocorrer a elevação das quantidades de fatores de produção destes serviços ocorrer reflexos nos resultados pelo menos proporcionalmente ao que é acrescido.

As análises aqui desenvolvidas contribuem para evidenciar as assimetrias regionais nos serviços de saúde pública na região Norte do Brasil. Entretanto, este trabalho não

pretende aqui esgotar a questão sobre as muitas faces que apresentam os serviços de saúde pública nesta região. As observações aqui desenvolvidas trazem à tona uma fração da questão da oferta dos serviços de saúde nesta região do país. A análise aqui proposta envolve apenas parte da eficiência da dotação dos fatores de produção dos serviços de saúde. As demais faces da metodologia como a eficiência alocativa e a eficiência econômica não estão sendo abordadas no presente trabalho, sendo, portanto, uma frente ainda por ser desvendada e que pode contribuir ainda mais no debate da oferta de serviços públicos mais eficientes e equitativos.

Outro aspecto que a pesquisa não desenvolve é quanto à eficiência dos serviços de saúde no patamar municipal, onde assim pode-se ter uma visão em nível local das assimetrias nos serviços de saúde em cada cidade da região Norte. Trabalho que demanda um fôlego maior, sendo mais dispendioso de tempo e recursos, mas que pode ter, neste trabalho, um ponto de partida nas formulações aqui esboçadas para o início de seus projetos.

Finalmente, consideram-se os resultados desta pesquisa de suma importância para os tomadores de decisões, na medida em que sejam formuladas políticas adequadas para as necessidades da gestão dos serviços de saúde, por intermédio das quais seja fornecido, à população do vasto território da região Norte do Brasil, acesso a serviços mais eficientes de saúde, contribuindo de maneira significativa para que se caminhe na busca de condições mais justas de atendimento a todo o contingente populacional que busca incessantemente os serviços de saúde pública brasileira.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M.C.C. Estrutura fundiária e reforma agrária no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 7, n. 3, p. 99-134, 1987.

BANKER, R.D.; CHARNES, H.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COELLI, T.J. **A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis program**. Armidale, Australia: University of New England, 1996. 49 p.

DEBERTIN, D.L. **Agricultural production economics**. New York: MacMillan, 1986. 366 p.

FARREL, M.J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part III, p. 253-290, 1957.

GARCIA, V.G. **La medida de la eficiencia operativa de unidades de negocio mediante los modelos DEA: una aplicación al sector de la restauración moderna**. Disponível em: <www.euturisme-uab.com/recursos/articledea.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2005.

GOMES, A.P. **Impactos das transformações da produção de leite no número de produtores e requerimentos de mão-de-obra e capital**. 1999. 161 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

LEFTWICH, R.H. **O sistema de preços e a alocação de recursos**. São Paulo: Pioneira, 1997. 452 p.

MARINHO, A. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Texto para Discussão, 842). Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>.

MEDEIROS, M. **Princípios de justiça na alocação de recursos em saúde**. Rio de Janeiro: Diretoria de Estudos Sociais/IPEA, 1999. (Texto para discussão, 687).

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE – OPAS. **Ineqüidades en la situación de salud, acceso y gasto en atención de salud**. Washington, D.C.: División de Salud y Desarrollo Humano, 1998. (Proyecto de Investigación).

PIRES, C.C. **Eficiência comparada em sistemas de saúde**: um estudo para o Brasil. 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP.

PIRES, C.C.; MARUJO, E. **Eficiência em saúde e cobertura de planos de saúde no Brasil**. Instituto de Saúde Suplementar, 2007.

RAWLS, J. **Theory of justice**. New York: Oxford University Press, 1971.

SANTOS, C.M. **Disparidades regionais nos serviços de saúde em Minas Gerais**: uma alternativa de alocação eficiente de recursos do SUS. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.