

BR/CNT/1401056.003

Documento técnico contendo a avaliação da metodologia e dos resultados do “Price Cap” desenvolvidos em estudos da ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar, que visam estabelecer novos critérios de reajustes dos planos individuais regulamentados, contendo ainda parecer sobre a reprodutibilidade do modelo na Saúde Suplementar.

Mônica Viegas Andrade

COOPERAÇÃO TÉCNICA ANS/OPAS

TC 42

Março 2015



**Organização
Pan-Americana
da Saúde**



**Organização
Mundial da Saúde**



ANS Agência Nacional de
Saúde Suplementar

ÍNDICE

Parte 1: Fundamentação Teórica	8
1. Por que propor uma nova metodologia de reajuste de prêmios para os contratos por adesão individual?	8
2. A nova metodologia estudada pela ANS baseada no modelo <i>Price-Cap</i>	10
3. Qual a racionalidade econômica do fator de reajuste proposto	11
3.1 O Índice de Produtividade	11
3.2 O Índice de Qualidade	14
Parte 2: ANÁLISE EMPÍRICA	16
4. O Fator de Produtividade	16
4.1 Fonte de Dados	16
4.2 O Grupo de Operadoras	18
4.3 O Método de Estimação	18
4.4 Estimação do Fator de Produtividade	21
4.4.1 Definição do Conjunto de Variáveis e Especificações	21
4.4.2 Resultados	26
4.4.2.1. Análise de Supereficiência	26
4.4.2.2 A eficiência das operadoras	27
4.4.2.3 Análise da Produtividade	28
5. O Índice Setorial	31
5.1 Estimativa da variação de receita recomposta pelo reajuste de faixa etária	32
5.2 Cálculo do componente da variação de despesas médico-hospitalares	35
6. O Fator de Reajuste	37
7. Considerações finais	39
Referências bibliográficas	39
Parecer final	42

Parte 1: Fundamentação Teórica

1. POR QUE PROPOR UMA NOVA METODOLOGIA DE REAJUSTE DE PREMIO PARA OS CONTRATOS POR ADESÃO INDIVIDUAL?

A metodologia estudada pela DIPRO/ANS para a regulação do reajuste de preços dos planos individuais de saúde suplementar tem como objetivo substituir o atual modelo de definição do reajuste dos planos individuais. Na metodologia atual a média dos reajustes promovidos nos contratos de planos coletivos é interpretada como um parâmetro de *performance* pré-estabelecido para as operadoras de planos individuais, tendo como racionalidade econômica a regulação do tipo “*yardstick*” ou “*benchmark*” (Armstrong, Cowan e Vickers, 1997; Pires e Piccini, 1999). Nesses dois tipos de mecanismo, o regulador propõe um reajuste observando o comportamento de outras firmas consideradas eficientes ou simulando um parâmetro através da média. Importante que o parâmetro estabelecido seja exógeno ao comportamento das firmas reguladas para que não ocorra qualquer manipulação ou interferência na determinação do mesmo pelas firmas que são objeto da regulação. No caso específico da saúde suplementar, embora as operadoras que ofereçam planos individuais e coletivos sejam as mesmas, não é esperado que haja esse tipo de efeito uma vez que os reajustes dos contratos coletivos são resultado de uma barganha bilateral entre a operadora e, em geral, o empregador ou ente coletivo. O reajuste médio que vem sendo utilizado é um parâmetro único nacional, o que reduz ainda mais a chance de coordenação das operadoras, uma vez que o número de contratos é bastante elevado. Ademais, no caso brasileiro, os mercados de planos coletivos tendem a apresentar menor concentração, o que conseqüentemente deve resultar em reajustes de prêmios mais próximos da variação de custos observada no setor (Andrade et al, 2012). Desse modo, do ponto de vista teórico a utilização de um parâmetro de *performance* através da média dos reajustes coletivos apresenta certa racionalidade econômica.

A principal limitação do uso desse parâmetro na saúde suplementar se deve a não homogeneidade dos produtos ofertados. Três principais diferenças nos contratos de plano por adesão individual e plano por adesão coletiva são importantes de serem analisadas. Em primeiro lugar, o contrato de plano coletivo se caracteriza como um contrato de curto prazo, enquanto que o contrato de plano individual é de longo prazo.

O horizonte temporal altera as margens de renegociação ou barganha dos contratos. No contrato coletivo, a cada ano, o empregador ou “ente coletivo” tem novo espaço de contratos que envolve tanto a mudança de preço, quanto a mudança de produto. No caso específico do setor saúde, a possibilidade de renegociação do contrato no curto prazo impacta de forma importante o reajuste uma vez que a cada ano podem ocorrer mudanças de produto. O cuidado da saúde é um produto diferente das demais mercadorias por ter múltiplas dimensões. Nesse sentido, o estabelecimento de um contrato de longo prazo, impõe certa rigidez na definição de produto.

A “mutabilidade” do produto ofertado através do contrato de adesão coletiva é a segunda diferença fundamental entre os dois tipos de contrato. O contrato de adesão coletiva pode ser renegociado no curto prazo uma vez que é possível alterar, principalmente, a rede de provedores. No caso do contrato de adesão individual o produto está pré-definido no ato da contratação. Parte da introdução de novas tecnologias e novos procedimentos pode ser absorvida por variação de preço determinada pela Agência decorrente das mudanças no rol de procedimentos. Objetivamente, entretanto, não há como mensurar se todas essas mudanças foram incorporadas na variação de preço regulada.

A terceira distinção entre os dois segmentos no setor de saúde suplementar brasileiro se deve às diferenças nas carteiras de beneficiários. A carteira de beneficiários dos planos individuais é mais envelhecida que a dos planos coletivos empresariais o que se traduz em maior risco. A diferença do perfil etário se deve à forma de adesão. Os planos coletivos por adesão empresarial são ofertados, em geral para os trabalhadores ativos e seus dependentes, o que acaba resultando em uma pequena participação de idosos. A maior parte dos planos coletivos por adesão empresarial não tem os benefícios estendidos ao indivíduo quando este se aposenta. A diferença de risco das carteiras resulta em variação diferenciada das despesas, e por consequência pode alterar a negociação do reajuste dos prêmios.

Nesse contexto de produtos com características distintas a utilização do reajuste médio dos planos coletivos na definição do reajuste dos planos individuais pode não permitir a recomposição dos custos gerando distorções no setor de saúde suplementar. Esse reconhecimento é realizado pela ANS na nota técnica Nota n.º 1241/2014/GGEFP/DIPRO/ANS, na qual é proposta nova metodologia baseada no modelo *price cap*.

2. A NOVA METODOLOGIA ESTUDADA PELA ANS BASEADA NO MODELO *PRICE-CAP*

A proposta de implementação do modelo *price cap* para a regulação do reajuste de prêmios dos planos individuais pela ANS tem como objetivo promover maior eficiência nos custos praticados pelo setor, além de possibilitar uma melhor apuração dos custos, uma vez que introduz um incentivo diferencial entre operadoras para a redução de custos e aumento de produtividade.

A Nota 1241/2014/GGEFP/DIPRO descreve a proposta do índice de reajuste como:

$$R_t^k = I_t - X_t + Q_t^k$$

Onde:

R_t^k = reajuste anual da operadora k

I_t = indicador setorial de variação de preços para todas as operadoras com planos individuais no ano t

X_t = índice de produtividade do setor no período t

Q_t^k = índice de variação da qualidade da operadora k no período t.

Nesta formulação o fator de reajuste dos prêmios individuais é definido como um fator composto por três índices de variação: o índice setorial, o índice de produtividade e o índice de qualidade. O índice setorial mensura a variação média observada dos custos nas carteiras de beneficiários dos planos individuais. O segundo componente é definido pelo índice de produtividade do setor, estimado a partir de um grupo representativo de operadoras que ofertam planos individuais e coletivos. O índice de produtividade contribui negativamente para a composição do fator de reajuste e dessa forma o ganho de produtividade é repassado parcialmente ou totalmente para os consumidores. Apesar do índice de produtividade setorial contribuir negativamente para o cálculo do fator de reajuste, do ponto de vista da operadora este gera incentivos para esta aumentar sua eficiência relativa. As operadoras mais eficientes têm um ganho uma vez que o repasse da eficiência para os consumidores é calculado através da média do setor. O terceiro componente é definido como um índice de variação da qualidade da operadora. Nesse caso a qualidade é mensurada para cada operadora e não para a média do setor. Este componente contribui positivamente no cálculo do fator de reajuste, resultando em incentivos para a operadora em aumentar a qualidade dos serviços ofertados.

Nessa formulação o fator de reajuste proposto pela ANS define, em princípio, um valor para cada operadora. Na mesma Nota Técnica (1241/2014/GGEFP/DIPRO) são realizados alguns exercícios de implementação da metodologia, onde se sugere que

sejam utilizados índices de variação da qualidade considerando grupos de operadoras, por exemplo, por quartis de variação do índice. Importante separar a proposta metodológica da proposta de implementação, uma vez que se caracterizam como duas etapas distintas na formulação de política pública. Esse trabalho se propõe a avaliar a proposta metodológica e não as formas factíveis de implementação.

3. QUAL A RACIONALIDADE ECONÔMICA DO FATOR DE REAJUSTE PROPOSTO

3.1 O Índice de Produtividade

Essa seção discute o fator de reajuste proposto pela DIPRO/ANS procurando fundamentar a racionalidade econômica dos seus componentes. O fator de produtividade é baseado no modelo “*price-cap*” desenvolvido por Laffont e Tirole (1986). Os autores propõem um modelo de regulação de preços que incorpora incentivos à firma a produzir de forma mais eficiente em contraposição ao modelo da taxa de retorno. Na regulação pela taxa de retorno o reajuste de preços é determinado de modo que a firma tenha todos os seus custos recompostos, incluindo os custos operacionais e de capital. Esse modelo não gera incentivos para a firma ampliar a produtividade e/ou reduzir custos.

A regulação tipo *price cap* foi criada com o objetivo de regular o nível de preços fornecendo estímulos à eficiência das firmas. Instituído inicialmente no Reino Unido na década de 80, o *price cap* visava um tipo de atividade regulatória que permitisse ao mesmo tempo promover a oferta em níveis adequados, a competitividade e a eficiência entre as firmas de determinado setor. O *price cap* foi implementado formalmente pela primeira vez em 1982 pelo governo britânico. Nesta data, o relatório da Mergers and Monopolies Commission (MMC) propôs o *price-cap* com o objetivo de limitar o poder de uma fornecedora dominante de medicamentos contraceptivos (King, 1998). A segunda experiência foi a regulação da British Telecom (Beesley e Littlechild, 1989; Armstrong, Cowan and Vickers, 1997; King, 1998).

Em sua formulação mais básica, o *price cap* é apresentado por³:

$$P=I-X, \text{ onde:}$$

I = índice de preços

X= índice de produtividade

³ Para formulações semelhantes, ver Beesley e Littlechild (1989), Armstrong, Cowan and Vickers, (1997).

Conceitualmente, o I é o fator de correção de preços adequado para o reajuste do setor, e X é um percentual a ser descontado dessa correção que leva em conta a variação da produtividade da firma no período. O fator X procura captar a diferença entre a produtividade da firma e a produtividade média no setor. A ideia central explicitada pela fórmula é que, dado o reajuste definido e as metas de produtividade fixadas para o período até a estimação, qualquer redução real de custos será apropriada pela firma. Esta formulação resultaria, portanto, em incentivos à firma a reduzir os custos e buscar técnicas mais eficientes entre períodos de reajuste (Sappington, 1996; Araújo, 2001).

Na formulação proposta pela ANS o índice de produtividade aparece combinado ao índice de variação de custos do setor de acordo com o proposto no modelo *price-cap*. Essa combinação dos dois índices garante recomposição de receitas ao mesmo tempo em que incorpora incentivos para as operadoras ampliarem a eficiência financeira no setor. Os incentivos à eficiência resultam dos ganhos incorporados pela operadora através do diferencial de produtividade desta em relação à média do setor obtido entre períodos de reajuste. A inclusão do índice de produtividade é fundamental para incentivar o setor a obter ganhos de eficiência. Na ausência desse componente, o cálculo do fator de reajuste ficaria restrito ao índice de recomposição de receita se traduzindo em um modelo “taxa de retorno”. Nesse modelo, as operadoras do setor não teriam nenhum incentivo a reduzir e ou controlar custos. Além disso, os ganhos de eficiência seriam apropriados somente pelas operadoras, não tendo nenhum impacto para os consumidores.

A presença de uma política de financiamento endógena no setor de saúde suplementar é um segundo elemento importante para justificar a inclusão do componente de produtividade no fator de reajuste. O mecanismo de financiamento através do seguro garante aos provedores dos serviços de saúde financiamento para “os novos serviços incorporados”. Esse financiamento “automático” é típico de setores onde o mecanismo de concorrência não é o preço direto pago pelo consumidor, existindo em contraposição a presença de um “terceiro pagador” responsável por esse pagamento. A presença do seguro ou plano de saúde é um financiamento garantido para os serviços, sendo, portanto, caracterizado como um “financiamento endógeno”, podendo, na maior parte dos casos, resultar em incentivos para ampliação dos custos do setor. Este problema é particularmente mais importante no setor de saúde onde os

indivíduos apresentam demanda ilimitada por serviços de saúde quando estão doentes, além do ambiente de assimetria informacional. A assimetria informacional entre os agentes do mercado, provedores, pacientes, e seguradora, gera problemas de demanda induzida significativos no setor. Nesse contexto, o componente de produtividade pode ser fundamental para “frear” esse movimento natural de ampliação dos custos do setor saúde.

Por fim, cabe ainda mencionar a estrutura de mercado das operadoras de plano de saúde no Brasil como um fator importante para justificar o componente de produtividade. Andrade et al (2012) apresentam uma metodologia de definição do mercado relevante no setor de saúde suplementar e analisam a concentração. Segundo os autores o mercado relevante geográfico de planos e seguros de saúde tem uma dimensão local na medida em que se configura a partir da interação entre a oferta e a demanda de serviços médicos (Garnick *et al.*, 1987; Werden, 1989; Robinson, 2004; Hyman e Kovacic, 2004; Dafny, 2008). Especificamente, os indivíduos têm preferências por demandar cuidados de saúde, principalmente os de atenção primária e média complexidade, sem incorrer em elevados custos de acesso em termos de deslocamento e tempo (Garnick *et al.*, 1987; Werden, 1989). Essa racionalidade é também percebida para a compra de planos e seguros de saúde quando os indivíduos observam a rede de serviços credenciada para determinar a escolha do plano. As operadoras de planos de saúde realizam a intermediação financeira propiciando o acesso aos serviços de saúde para uma população específica. Para tanto, é necessário a definição de uma rede de provedores local que atenda essa população (Kopit, 2004). Essa natureza local da demanda por serviços de saúde impede a concorrência entre operadoras que não atuam na mesma área. Além disso, a necessidade de escala populacional para a organização da rede de serviços faz com que, em geral, à exceção de áreas com maior adensamento populacional, existam poucas operadoras atuando em cada mercado. Os autores definem o mercado relevante utilizando um modelo de demanda gravitacional. No Brasil foram caracterizados 96 mercados relevantes e destes, 82% apresentou estrutura concentrada para o caso de planos individuais.

A inclusão do componente de produtividade no fator de reajuste do setor é uma forma de introduzir uma concorrência indireta entre as operadoras, uma vez que o índice de produtividade é calculado para o setor como um todo. Desse modo, os incentivos da operadora são determinados pela distância relativa desta à eficiência média do setor. A firma passa a concorrer por maior produtividade com todas as firmas do mercado e

não apenas com aquelas que estão em seu mercado relevante. As operadoras com índices inferiores à média do setor terão que compensar os consumidores por não terem sido eficientes, não tendo, portanto, toda a sua variação de custo recomposta pelo fator de reajuste. Nesse contexto, o componente de produtividade é um elemento que aumenta a concorrência entre as operadoras.

3.2 O Índice de Qualidade

Dentre os pontos negativos da regulação *price cap*, o mais relevante é seu possível impacto sobre a qualidade dos serviços e produtos ofertados pelas firmas reguladas. Caso seja difícil se observar e mensurar a qualidade do produto ofertado, e a qualidade esteja associada aos custos operacionais, a firma pode ter incentivos adversos a diminuir os custos e elevar lucros – e portanto, se apresentar contabilmente mais eficiente – cortando na qualidade (Laffont e Tirole, 1993). Neste caso, a firma pode passar a investir menos em manutenção, frequência, confiabilidade dos serviços e produtos, (den Hertog, 2010), qualidade dos insumos utilizados na produção, e pode até mesmo reduzir diretamente a qualidade do produto principalmente em ambientes em que esta não é imediatamente observada/percebida pelo consumidor. Os incentivos adversos à redução da qualidade podem gerar resultados mais complexos no caso do setor saúde, onde, na maior parte das vezes, o consumidor só consegue aferir a qualidade do produto quando experimenta esse bem.

Em ambientes onde é possível mensurar a qualidade de forma fidedigna, os reguladores propõem a inclusão de um fator Q na fórmula do *price cap* como forma de motivar as firmas a atingirem níveis mínimos pré-estabelecidos de qualidade.

$$P=I-X+Q$$

Esse mecanismo incentiva incrementos em eficiência ao mesmo tempo em que impede a compensação desses investimentos sobre a qualidade, em detrimento do consumidor. Neste caso, o preço pode subir quando há elevação na qualidade auferida em relação a um mínimo (ou média do setor) pré-estabelecido. No entanto, o fator Q é muitas vezes subjetivo e de difícil mensuração, o que reduz a transparência e a previsibilidade com que o reajuste é calculado do ponto de vista das firmas.

No caso do setor de saúde suplementar aferir a qualidade dos planos ofertados pela operadora não é trivial. A qualidade de um serviço de saúde apresenta múltiplas dimensões, uma vez que o próprio estado de saúde pode ser mensurado considerando diferentes aspectos. A escolha de um ou mais indicadores como

“proxies” da qualidade do plano de saúde não é um consenso na literatura. Vários indicadores podem ser utilizados dependendo da dimensão que a Agência Regulatória ou o Organismo de Governo deseja enfatizar na saúde ou no provimento dos serviços de saúde. Existem indicadores associados aos cuidados ofertados, indicadores diretos de estado de saúde da população, indicadores financeiros, indicadores associados à satisfação dos beneficiários, indicadores de utilização e tempo de espera, entre outros. A escolha de um grupo ou a definição de um índice composto não é fácil e é arbitrária. Além disso, nem sempre o comportamento desses indicadores pode ser diretamente interpretado como melhoria ou piora da qualidade. Um aumento do tempo de espera, por exemplo, pode significar tanto uma melhora do serviço que gerou um aumento da demanda, como uma piora do serviço devido a menor oferta, e maior tempo de espera. Outro fator de complicação na construção de indicadores compostos, diz respeito à associação dos mesmos. Nem sempre esses indicadores apresentam no conjunto uma mesma associação. A saúde financeira de uma operadora, por exemplo, pode não ser positivamente correlacionada com os indicadores de qualidade da atenção. Por fim, os indicadores de satisfação ou de reclamação dos usuários apresentam um caráter subjetivo e endógeno. A avaliação do serviço de saúde depende da expectativa que os indivíduos têm em relação ao serviço que está sendo ofertado. Um serviço melhor pode apresentar um índice de reclamação mais elevado porque os usuários têm uma expectativa de encontrar uma melhor qualidade, assim como a fila de espera de um hospital pode ser maior porque os melhores provedores oferecem seus serviços naquele estabelecimento.

Na proposta formulada pela equipe da DIPRO/ANS, o fator de reajuste deveria incorporar um fator de variação da qualidade de cada operadora. A inclusão do índice de qualidade, requer, além da superação dos problemas de mensuração e definição do indicador acima mencionados, que esta variação seja monetizada uma vez que vai incidir sobre a variação dos preços. A monetização da variação da qualidade é a segunda grande dificuldade na consideração da qualidade como um componente do fator de reajuste. Como traduzir uma variação da qualidade em uma variação de preços? Essas dificuldades tornam a inclusão do índice de qualidade no fator de reajuste de prêmios individuais problemática.

A literatura aponta diversas formas de controlar a qualidade fora do modelo de *price-cap*. O monitoramento da qualidade/ auditoria, estabelecimento de sistemas de acreditação dos serviços, definição de metas de qualidade, sistemas de punição, são formas mais usuais e diretas de controlar a qualidade. A ANS nos últimos anos tem

feito importantes esforços na implementação de diferentes medidas para controle da qualidade. Além dos sistemas de auditoria e fiscalização dos planos de saúde já existentes, foram estabelecidos mecanismos regulatórios legais como, por exemplo, a suspensão de venda de planos no caso de aferição de perda de qualidade. Esses mecanismos tendem a ser mais eficazes do que a incorporação de um indicador para aferir a variação da qualidade no fator de reajuste de prêmios.

Parte 2: ANÁLISE EMPÍRICA

4. O FATOR DE PRODUTIVIDADE

4.1 FONTE DE DADOS

Neste estudo, foram utilizadas duas fontes principais de informações disponibilizadas pela ANS: 1) Sistema de informação de beneficiários (SIB) e 2) Documento de Informações Periódicas das Operadoras (DIOPS). Além dessas duas fontes, foi também utilizado o Sistema de Cadastro de Operadoras (CADOP) para obter informações sobre o status (ativa/não ativa) da OPS em cada ano de análise e sua modalidade (autogestão, medicina de grupo, cooperativa médica, filantropia, seguradora, cooperativa odontológica, odontologia de grupo e administradora de beneficiários). O status da operadora em cada ano foi obtido com base em informações sobre a data de registro da OPS junto à ANS e a data de cancelamento. Foi considerada ativa a OPS cuja data de registro era anterior ao ano em estudo e o registro não foi cancelado ou o cancelamento ocorreu em ano posterior ao de análise. A construção das variáveis e do banco de dados está descrita no produto 3 desse contrato realizado pela professora Kenya Noronha.

Com base nas informações do SIB, foram construídas as variáveis descritas no quadro 1 por cada OPS para serem utilizadas nas estimações das Fronteiras de Eficiência.

Quadro 1. Variáveis construídas a partir dos microdados do SIB

Indicador	Descrição
Total de beneficiários	Total de beneficiários por OPS
Beneficiários por tipo de contratação	<ul style="list-style-type: none"> Total e Proporção de beneficiários na OPS com contrato individual ou familiar Total e Proporção de beneficiários na OPS com contrato coletivo empresarial Total e Proporção de beneficiários na OPS com contrato coletivo por adesão Total e Proporção de beneficiários na OPS com contrato coletivo não identificado
Beneficiários por segmentação	<ul style="list-style-type: none"> Total e Proporção de beneficiários na OPS com planos ambulatoriais Total e Proporção de beneficiários na OPS com planos hospitalares Total e Proporção de beneficiários na OPS com planos exclusivamente odontológicos
Beneficiários por sexo	<ul style="list-style-type: none"> Total e Proporção de beneficiários homens na OPS Total e Proporção de beneficiários mulheres na OPS
Beneficiários por grupo etário	<ul style="list-style-type: none"> Total e Proporção de beneficiários na OPS em cada grupo etário: 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-84, 85-89, 90-94, 95-99, 100-108, idade ignorada.
Beneficiários por região	<ul style="list-style-type: none"> Total e Proporção de beneficiários residentes em cada grande região definida pelo IBGE: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste

A classificação dos contratos de planos e seguros de saúde por segmentação considerou três grandes agrupamentos: hospitalar, ambulatorial, e exclusivamente odontológico. Os contratos ambulatoriais incluem planos de saúde que oferecem apenas os serviços ambulatoriais com ou sem serviços odontológicos. Os contratos hospitalares congregam as seguintes categorias: 1) planos de referência, 2) hospitalares com obstetrícia, ambulatorial e odontológico, 3) hospitalares com obstetrícia e ambulatorial, 4) hospitalares com obstetrícia e odontológico, 5) hospitalares com obstetrícia, 6) hospitalares com ou sem obstetrícia mais ambulatorial, 7) hospitalares com ou sem obstetrícia mais odontológico, 8) hospitalares com ou sem obstetrícia, 9) hospitalares sem obstetrícia, mais ambulatorial e odontológico, 10) hospitalares sem obstetrícia mais ambulatorial, 11) hospitalares sem obstetrícia mais odontológico, 12) hospitalares sem obstetrícia.

O DIOPS consolida os quadros demonstrativos que são enviados periodicamente pelas OPS à ANS, possuindo informações cadastrais, gerenciais, e financeiras. Para a construção do banco de dados com base nas informações do DIOPS foram consideradas as seguintes contas contábeis: 31 (contraprestação efetiva/prêmios ganhos), 341 (receitas financeiras entre 2008 e 2012), 351 (receitas financeiras em 2013), 46 (despesa administrativa), 41 (despesa assistencial líquida). As informações referem-se a planos médicos hospitalares (com e sem cuidados odontológicos) ou planos exclusivamente odontológicos.

4.2 O GRUPO DE OPERADORAS

Para a definição do grupo de operadoras constante na análise de estimação da fronteira de eficiência, foram realizados quatro procedimentos.

O primeiro passo para a definição do grupo de operadoras no presente estudo foi selecionar apenas as OPS que estavam ativas em todo o período e que tinham mais de 10.000 beneficiários. Dentre as 421 OPS ativas com mais de 10.000 beneficiários, 348 possuem informações válidas (sem missing) em todas as variáveis do DIOPS utilizadas nesse estudo, em todo o período. Essas OPS representam cerca de 72-84% do total de beneficiários.

Para a análise de produtividade das OPS, são considerados apenas os planos médico-hospitalares, sendo necessário excluir as cooperativas odontológicas e odontologia de grupo. Ao excluir essas modalidades, o grupo passa a ser composto por 295 OPS. O terceiro procedimento de exclusão tratou a particularidade da modalidade de autogestão. As autogestões não têm o reajuste de prêmios regulado pela ANS por serem em sua maioria ofertadas como um benefício indireto ao trabalhador. Com a exclusão das autogestões, o grupo de operadoras definido pela equipe do CEDEPLAR ficou composto por 269 OPS. Essas OPS representam 54-61% do total de beneficiários considerando todas as OPS, 72-86% do total de beneficiários, excluindo cooperativas odontológicas, odontologia de grupo e autogestão e 66-81% dos beneficiários individuais (excluindo cooperativas odontológicas, odontologia de grupo e autogestão). A amostra definida no estudo prévio realizado pela ANS representa 37-45% do total de beneficiários (considerando todas as OPS) e 52-66% dos beneficiários individuais.

4.3 O Método de Estimação

A apresentação detalhada do método de estimação foi descrita no produto 1 desse contrato realizado pela professora Sueli Moro. A estimação do fator de produtividade das operadoras de planos de saúde é realizada considerando a Análise Envoltória de Dados que foi introduzida em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes (CCR). A análise de envoltório de dados, DEA – data envelopment analysis , é um tipo de análise não paramétrica que permite avaliar a eficiência técnica de um grupo de unidades produtivas ou unidades tomadoras de decisão. O conceito de eficiência técnica se refere à capacidade de evitar desperdício de recursos por parte do produtor e pode ser avaliado tanto do ponto de vista dos insumos utilizados quanto da quantidade de

produto produzido. A eficiência na utilização dos insumos (insumo-orientada) reflete o quanto a quantidade de insumos poderia ser diminuída mantendo a quantidade de produto constante, enquanto a eficiência produto-orientada mede o quanto o produto poderia ser aumentado mantendo a quantidade de insumos constante. Assumindo que a produção real observada possui um desvio em relação ao volume ótimo, uma medida de eficiência reflete a diferença entre o desempenho observado e o desempenho potencial. Quanto melhor a utilização dos insumos melhor seria a eficiência das unidades produtivas.

O segundo procedimento de estimação da fronteira de eficiência utilizado nesse trabalho considera os modelos DEA modificados. Estes modelos, geralmente usados em uma segunda etapa da estimação DEA convencional, permitem a possibilidade da existência de unidades com medidas de eficiência maiores do que um. Essas unidades são chamadas de *super-eficientes* ou *ostensivamente eficientes* e devem ser identificadas por terem grande influência na estimativa da fronteira e consequentemente nos cálculos de eficiência. Exemplos de metodologias desse tipo são as de Andersen & Petersen (1993). Nesse trabalho, a análise de estimação de Super-Eficiência foi realizada para definição das operadoras “*outliers*”. Observações atípicas que não se conformam ao padrão do restante dos dados são chamadas de *outliers* ou observações influentes, no sentido de que têm uma grande influência nas estimativas de eficiência dos modelos de fronteira determinística. Se os dados fossem vistos como oriundos de uma distribuição de probabilidade, os *outliers* seriam aquelas observações com baixa probabilidade de ocorrência. Uma das principais desvantagens das análises não paramétricas do tipo DEA é a sensibilidade aos valores extremos. Isso ocorre por causa da natureza determinística da análise DEA, que é dirigida a fronteiras. Valores extremos, sejam eles reais ou provenientes de erros nos dados distorcem as medidas de eficiência de algumas ou todas as unidades. A presença de unidades produtivas consideradas *outliers* na amostra pode gerar distorções nos escores estimados uma vez que a fronteira estimada gera escores relativos. Wilson (1995) propôs uma estratégia para detectar observações influentes baseada na metodologia de Andersen & Petersen (1993), os quais desenvolveram uma metodologia de ranqueamento que permite detectar unidades com índices de eficiência anormalmente superiores, denominadas de super-eficientes. Na metodologia de Andersen & Petersen, inicialmente é estimado um modelo básico de referência que pode ser o de retornos variáveis ou constantes (CCR), com todas as observações da amostra. As unidades eficientes nessa primeira estimação constituem o subgrupo de observações denominadas de ostensivamente eficientes. Em seguida são realizadas

estimações de modelos DEA modificados, onde as unidades eficientes são retiradas dos conjuntos de restrições do modelo original, uma a uma.

Após a estimação do DEA, é necessário mensurar a variação da eficiência de cada operadora uma vez que estamos interessados em um indicador de produtividade para compor o fator de reajuste. O índice de Malmquist mede a produtividade total dos fatores, PTF, usando as funções de distância introduzidas por Malmquist em 1953.

O índice de Malmquist produto-orientado para uma unidade produtiva k , baseado em tecnologias de dois períodos, t e s , sendo $t < s$ é definido da seguinte maneira:

$$M_{t,s}^k = \sqrt{\frac{\theta_s^k}{\theta_{s,t}^k} \times \frac{\theta_{t,s}^k}{\theta_t^k}}$$

Onde θ_t^k e θ_s^k são as medidas de eficiência calculadas para os períodos t e s respectivamente. As medidas de eficiência representadas por $\theta_{t,s}^k$ e $\theta_{s,t}^k$ têm uma interpretação particular, a primeira representa a eficiência de k , medida no período t , utilizando a quantidade de insumos do período s , enquanto a segunda representa a eficiência de k medida no período s , utilizando os insumos e produtos do período t . Um índice maior do que 1 significa maior produtividade no período s em relação ao período de referência, t .

Outra forma de avaliar a variação da produtividade consiste da análise da variação do “score de produtividade” da firma representativa do setor. Na estimação da fronteira de eficiência é possível calcular o score médio do setor. Este score pode ser interpretado como a eficiência da firma representativa do setor. Esta medida tem a vantagem de não necessitar do uso de deflatores para a realização de seu cálculo, uma vez que o índice de produtividade é mesurado diretamente como uma variação do score médio do setor entre os períodos t e $t+1$. Nesse trabalho a produtividade do setor foi estimada considerando o índice de Malmquist e a variação do score médio.

Todas as estimações foram realizadas utilizando o software gratuito EMS1.3.

4.4 ESTIMAÇÃO DO FATOR DE PRODUTIVIDADE

4. 4.1 Definição do conjunto de variáveis e especificações

As variáveis de insumo e produto foram definidas dentro do conjunto de informações disponíveis no banco da ANS. Conforme apresentado nesse relatório, as informações fornecidas pelas operadoras consistem de registros do cadastro de beneficiários e registros contábeis. Na medida do possível buscamos construir especificações que diferenciassem ao máximo as operadoras.

O produto ofertado pelas operadoras consiste basicamente da intermediação financeira ao risco de realizar um gasto de saúde, ou seja, da constituição de um pool de risco entre beneficiários. No caso do Brasil, a maior parte das operadoras gerencia tanto o pool de risco como também a rede de serviços de saúde. O produto ofertado pela operadora apresenta, dessa forma, pelo menos duas dimensões: 1) depende do risco de cada indivíduo (probabilidade de ocorrer o sinistro); 2) depende do tipo de cuidado que o segurado espera receber e contrata para cada evento de saúde (valor do sinistro). Nesse sentido o produto ofertado pela seguradora é individualizado dependendo do risco individual e também do tipo de contrato de serviços ofertado (rede de provedores, rol de procedimentos, hotelaria, etc). Uma especificação adequada dos produtos das operadoras deve buscar contemplar essas dimensões.

Nesse contexto a operadora se caracteriza como uma firma multiprodutora onde cada contrato ofertado define um produto específico. Para caracterizar o risco dos indivíduos utilizamos as informações sobre as características observáveis dos indivíduos (idade e sexo). Os atributos de idade e sexo são as características observáveis mais utilizadas para políticas de precificação ajustada ao risco ou em metodologias de alocação de recursos baseadas na necessidade da população. As demais características que também determinam o risco individual não são observáveis pela operadora ou não existem informações disponíveis. As variáveis de idade e sexo foram agregadas nos seguintes grupos: 0 a 4; 5 a 14; 15 a 59 homens; 15 a 59 mulheres ; 60 a 60 e 70 e mais. Essas faixas definem 06 tipos de produtos, o que nos permite considerar as diferenças nas estruturas etárias de cada operadora. Do ponto de vista da estimação da fronteira de eficiência, é fundamental que o modelo tenha capacidade de discriminar contratos que são diferentes do ponto de vista do custo de produção (despesa assistencial). O seguro de um idoso é completamente distinto, do ponto de vista do risco, do serviço contratado para uma pessoa adulta, por exemplo. No caso da diferenciação por sexo, optamos por distinguir somente homens e

mulheres na vida adulta. A diferenciação por sexo em todos os grupos etários resultaria em 10 grupos de produtos, o que geraria um número maior de observações com zero, dificultando a estimação da fronteira. Do ponto de vista da utilização de serviços, o período que diferencia homens e mulheres na utilização é o período reprodutivo da mulher e os 10 anos subsequentes. No período reprodutivo (15 a 49) a mulher frequenta mais o médico para cuidados preventivos associados à saúde reprodutiva. No período subsequente, 50 a 59, também se verificam diferenças entre homens e mulheres, uma vez que estas em geral estão no período do climatério e necessitam de cuidado preventivo para câncer de mama e colo de útero.

Foram considerados todos os beneficiários de planos coletivos e individuais novos das operadoras discriminados por idade e sexo. O uso da carteira total de beneficiários se deve à presença de economias de escala e escopo no provimento dos serviços de saúde. A desconsideração da parcela referente aos beneficiários dos planos coletivos, significaria negligenciar a presença de efeitos de escala importantes para as operadoras.

Em relação ao risco financeiro, utilizamos as variáveis oriundas dos registros contábeis que podem fornecer uma medida do produto financeiro das operadoras uma vez que o objetivo principal é a intermediação. Foram utilizadas três variáveis oriundas dos registros contábeis: o valor total recebido da receita de contraprestações, a receita financeira e o valor do prêmio per capita. O valor total recebido da receita de contraprestações fornece uma ideia do volume de risco absorvido pela operadora. A receita de contraprestação depende não só do número de beneficiários e do risco individual de cada um, como também do valor segurado por cada beneficiário. No caso do plano de saúde, em sua maior parte, o valor segurado reflete as características da rede de provedores e do contrato estabelecido para utilização dos serviços (inclui a qualidade da rede, hotelaria dos serviços, entre outros). A receita financeira é uma proxy do objetivo-fim das operadoras, qual seja a intermediação financeira. Por fim, o prêmio per capita reflete o produto médio ofertado pela operadora incorporando também características da qualidade da rede de provedores. As quatro variáveis de produto foram construídas utilizando as informações referentes à carteira de beneficiários novos e antigos.

O quadro 2 apresenta as variáveis de produto.

Quadro 2: Variáveis financeiras utilizadas nas estimações de Eficiência - *Output*

Variável	Fonte de Informações
<i>Output</i>	
Contraprestação Efetiva/Prêmios Ganhos (Médico Hospitalar + Odontológico) e exclusivamente odontológico	Conta 31 do DIOPS
Nº de Beneficiários Médios (Médico-Hospitalar e exclusivamente odontológico)	Sistema de Informações de Beneficiários
Receitas vinculadas a Aplicações Financeiras	Conta 341 do DIOPS para os anos de 2008 a 2012 e conta 351 para o ano de 2013
Premio per capita = Receita de Prêmios/Número de Beneficiários	Conta 31 do DIOPS e SIB

Em relação às variáveis de insumo, duas são medidas *proxies* dos serviços utilizados para produzir os cuidados ofertados. A despesa administrativa e a despesa assistencial. Vale mencionar a relação contábil entre a receita financeira, a receita de contraprestações, a despesa administrativa e a despesa assistencial que impede o uso de todas as variáveis no modelo de uma única vez.

O quadro 3 mostra as contas utilizadas para geração das variáveis de insumo.

Quadro 3: Variáveis de despesas utilizadas nas estimações de Eficiência - *Input*

Variável	Fonte de Informações
<i>Input</i>	
Despesa Administrativa	Conta 46 do DIOPS
Despesa Assistencial (Líquida)	Conta 41 do DIOPS

Em análises temporais, a recomendação usual é que sejam utilizados deflatores para que variações nominais de preços não sejam contabilizadas como variações reais na economia. Nesse trabalho a análise de produtividade requer a comparação temporal dos indicadores de eficiência relativa estimados para cada operadora. Essa comparação temporal será realizada utilizando dois critérios: a construção do índice Malmquist e a construção da taxa de variação. Nas duas metodologias de construção seria recomendável, por ser uma análise temporal, que se procedesse a essas estimações depois de garantir que os agregados estivessem todos a preços constantes.

Neste trabalho o deflacionamento não é trivial por dois motivos principais: 1) são utilizados diferentes agregados na estimação da eficiência e cada um desses agregados tem um comportamento e um processo distinto de reajuste dos preços; 2) estes deflatores podem não ser os indicadores adequados para mensurar a variação dos preços de cada um dos agregados. O uso de vários deflatores simultaneamente, associados a cada um dos agregados respectivamente, pode resultar em variação de

produtividade que está, na verdade, associada a diferenças no comportamento dos distintos deflatores. Para contemplar as críticas pelo não uso e ou pelo uso do deflator, as variações da eficiência das operadoras foi estimada com e sem deflacionamento.

O quadro 4 apresenta os deflatores utilizados para cada um dos agregados. Esses deflatores são os mesmos utilizados e propostos pelos técnicos da DIPRO/ANS. Foram utilizados quatro deflatores de acordo com a característica do agregado. O deflator ANS, que traz as variações dos prêmios de planos de saúde, foi utilizado para deflacionar as Receitas de Contraprestações que podem ter variação nominal decorrente dos reajustes autorizados pela Agência. O Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo, calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, foi utilizado para deflacionar as despesas administrativas que são afetadas, sobretudo, pelas variações de preço de insumos gerais de produção de serviços administrativos. As despesas assistenciais, por outro lado, foram deflacionadas pelos IPCA Saúde expurgado dos itens relacionados à saúde suplementar. Essas despesas dependem fundamentalmente da variação de preços dos insumos de saúde. Para não haver dupla contagem expurga-se a variação de preços dos planos de saúde. O Índice Geral de Preços calculado pela Fundação Getúlio Vargas foi utilizado para deflacionar as receitas financeiras.

Quadro 4: Deflatores utilizados nos agregados contábeis, ano base 2010

Deflator ANS			
2010	2011	2012	2013
1,00	0,931	0,864	0,795
Deflator IPCA			
1,000	0,939	0,887	0,838
Deflator IPCA Grupo Saúde Expurgado			
1,000	0,941	0,892	0,841
Deflator IGPM			
1,000	0,9515	0,883	0,836

Seis diferentes especificações do modelo de eficiência financeira das operadoras foram testadas e os resultados foram comparados entre as diferentes especificações. Essas especificações foram definidas em função do conjunto de variáveis disponível (quadro 5).

Quadro 5: Definição das especificações estimadas

Especificações	Insumos	Produtos
1	Despesa administrativa	Beneficiários por idade e sexo (06 grupos) Receita financeira Premio total
2	Despesa administrativa	Beneficiários por idade e sexo (06 grupos) Receita financeira Premio per capita
3	Despesa assistencial	Beneficiários por idade e sexo (06 grupos) Receita financeira Premio per capita
4	Despesa assistencial	Beneficiários por idade e sexo (06 grupos) Receita financeira Premio total
5	Despesa assistencial Despesa administrativa	Beneficiários por idade e sexo (06 grupos) Receita financeira Prêmio per capita
6	Despesa assistencial Despesa administrativa	Beneficiários por idade e sexo Receita financeira

4.4.2 RESULTADOS

4.4.2.1. Análise de Supereficiência

O primeiro procedimento para estimar a produtividade das operadoras foi a condução da análise de supereficiência que permite definir as operadoras “outliers”. A análise de supereficiência foi realizada somente para o ano de 2008 considerando todas as especificações estimadas. A escolha do ano de 2008 se deveu a esse ter sido o primeiro ano da série de dados disponível pela ANS. Sugere-se que na fase de implementação da metodologia seja realizada análise de supereficiência para todos os anos disponíveis. Nesse trabalho, esse procedimento não foi adotado unicamente devido à restrição de tempo. O objetivo foi analisar a aplicabilidade do método.

A estimação de supereficiência foi conduzida em duas etapas, tendo sido definido como critério de exclusão aquelas operadoras que apresentaram *score* superior a 200. Nessa etapa foram excluídas onze operadoras, identificadas no quadro 6. Nota-se que quase todas as operadoras supereficientes apresentam carteira de beneficiários bastante elevada, evidenciando associação entre escala e eficiência.

Quadro 6. Análise das OPS supereficientes

(O quadro foi removido conforme instrução da ANS)

O segundo critério de exclusão de operadoras para definição do grupo constante na estimação foi a composição dos beneficiários em planos antigos e novos. Como as variáveis financeiras utilizadas se referem ao total da carteira de beneficiários, enquanto o total de beneficiários por grupo etário e sexo considera somente os beneficiários novos, importante assegurar que planos com elevada participação de beneficiários antigos não sejam contemplados no grupo de operadoras incluídas na estimação da fronteira. Foram excluídas todas as operadoras com participação dos beneficiários antigos superior a 20% (vinte por cento) da carteira total, totalizando 34 operadoras.

Tabela 1 :Operadoras excluídas da Estimação da Fronteira de Eficiência

(A tabela 1 foi removida conforme instrução da ANS)

O grupo final de operadoras definido para a estimação da eficiência consiste de 234 operadoras estão apresentadas no arquivo excel em anexo a esse produto.

4.4.2.2 A eficiência das operadoras

A estimação da fronteira de eficiência foi realizada separadamente para os anos de 2008 a 2013. Os anos de 2008 e 2009 não apresentaram resultados estáveis, não sendo, portanto, reportados nesse relatório. Muito embora os anos de 2008 e 2009 tenham sido excluídos da análise de eficiência, o primeiro procedimento referente à identificação das operadoras *outliers* foi realizado considerando o ano de 2008. Devido à restrição de tempo não foi possível retroceder na definição da amostra e estimar todos os procedimentos para tratamento de operadoras *outliers* novamente. Sugere-se que na fase de implementação esse procedimento seja refeito para os anos em que os dados se mostraram estáveis.

A partir de 2010 as informações contábeis mostraram comportamento mais estável e os registros apresentam menor problema de subnotificação de informações. Desse modo, foram estimadas as fronteiras de eficiência através da Análise Envoltória de Dados separadamente para os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013. As seis especificações foram amplamente testadas, sendo que a especificação 5 foi aquela que apresentou comportamento mais estável dos escores de eficiência estimados. Esse trabalho não tem como objetivo testar e ou identificar a melhor especificação para estimação da fronteira de eficiência. O objetivo foi analisar a factibilidade da proposta metodológica da política de reajustes com o uso de dados financeiros. A implementação dessa proposta deve ser precedida de uma análise de sensibilidade e inferência para identificação da especificação definitiva. Vale mencionar, que não existe uma métrica estatística clara para avaliar qual é a melhor especificação, sendo inclusive esperada certa variação nos scores relativos quando os insumos e ou produtos são alterados.

A especificação 5 tem como variáveis de insumo, a despesa assistencial e a despesa administrativa e como variáveis de produto, os seis grupos de beneficiários por idade e sexo, a receita financeira e o prêmio per capita. Essa especificação é bastante interessante por utilizar as duas variáveis de insumo que melhor traduzem o que é utilizado pelas operadoras para ofertar o serviço e por definir um conjunto amplo de variáveis de produto que diferenciam a operadora pelo risco que seguram (tipos de

beneficiários), pela capacidade de gestão financeira (receita financeira) e pelo tipo de produto (cuidado) que ofertam (prêmio per capita).

A tabela 2 apresenta a distribuição de frequência da mudança de posição das operadoras considerando os quatro anos analisados. O ano de 2010 é o que apresenta maior variabilidade comparado aos outros três anos. De 2011 para 2010, somente 5% das operadoras permanece na mesma posição, sendo que para os outros anos esse percentual é superior a 20%, o que corresponde a mais de 46 operadoras com a mesma posição relativa entre os anos. Considerando o valor absoluto do diferencial de score de cada operadoras entre os anos, nota-se uma variação pequena. Nos anos mais estáveis, 2012-2011 e 2013-2012, o valor médio da variação absoluta do escore de eficiência foi 0.06 o que significa que a variação média absoluta no score foi de 0.06. A mediana da variação nesses dois anos é ainda menor, 0.04 e 0.03. Ou seja, para cinquenta por cento das operadoras, o score varia no máximo de 0.04 e 0.03. Uma operadora que teve score de 0.80 no outro ano pode ter 0.83, por exemplo. No caso de 2011-2010 a média da variação absoluta do score é bem mais elevada, alcançando a cifra de 0.18.

Tabela 2: Distribuição de Frequência da Mudança de Posição das operadoras entre os anos

Posições	ANOS 2011-2010			ANOS 2012-2011			ANOS 2013-2012		
	Freq.	Percent	Cum.	Freq.	Percent	Cum.	Freq.	Percent	Cum.
0	12	5.13	5.13	48	20.51	20.51	52	22.22	22.22
1 a 10	24	10.24	15.37	65	27.77	48.28	47	20.07	42.29
11 a 20	24	10.24	25.61	38	16.24	64.52	36	15.37	57.66
21 a 30	22	9.38	34.99	32	13.68	78.2	34	14.51	72.17
31 a 50	32	13.67	48.66	28	11.98	90.18	31	13.26	85.43
acima de 50	120	51.28	100	23	9.83	100	34	14.53	100.0

4.4.2.3 Análise da Produtividade

Para estimar a produtividade foram utilizados dois procedimentos. Inicialmente foi estimado o índice de Malmquist decompondo a variação da eficiência em variação técnica e variação da fronteira tecnológica. Para a estimação do índice Malmquist foram utilizados os agregados financeiros deflacionados. O segundo procedimento avaliou a produtividade como a variação observada no escore médio de eficiência entre os anos. O escore médio de eficiência pode ser interpretado como a firma representativa do setor, e desse modo, a sua variação seria uma *proxy* para a

produtividade do setor. A vantagem desse indicador em relação ao Malmquist é não necessitar de deflacionar os dados e ser de fácil interpretação.

A tabela 3 mostra a produtividade para os quatro anos analisados segundo o método estimado. Para a taxa de variação foram estimados dois indicadores, deflacionado e sem deflacionar.

Os resultados encontrados mostram coerência entre os dois métodos utilizados para estimar a produtividade embora haja diferença nas magnitudes. O índice de Malmquist evidencia perda de produtividade para o setor. Essa diferença em relação aos dois indicadores se deve a fórmula de cálculo. O índice de Malmquist pressupõe uma decomposição entre a variação técnica e a variação tecnológica na forma de cálculo, enquanto que a variação do score médio do setor é apenas uma taxa de variação diretamente observada. A interpretação do índice de Malmquist reportado na tabela para obtenção da produtividade requer que seja feita subtração de 1 unidade.

Os resultados para taxa de variação são apresentados com e sem deflacionamento. O deflacionamento impacta pouco a estimação do score médio, conforme esperado. A taxa de variação mostra um crescimento grande da produtividade de 2011 em relação a 2010, cerca de 5%. Essa variação pode estar associada à natureza dos registros contábeis das operadoras que se mostram mais robustos e estáveis nos anos de 2011, 2012 e 2013. A partir de 2012, segundo a taxa de variação, houve ganhos de produtividade no setor, embora pequenos, próximos de 1%.

A análise do índice de Malmquist revela produtividade estável de 2011 para 2010 e perdas de produtividade nos anos subsequentes.

Algumas considerações importantes devem ser mencionadas sobre os resultados encontrados. A estimação da produtividade trata da eficiência financeira das operadoras, não sendo considerada qualquer dimensão de eficácia e eficiência no provimento do cuidado. Apesar dessa limitação o indicador é importante e deve ser estimado para o setor uma vez que a eficiência financeira é uma das dimensões da regulação das operadoras do setor de saúde suplementar. Em segundo lugar cabe ressaltar que a análise de eficiência realizada é uma estimativa de eficiência relativa. Essa metodologia implica que se todas as operadoras apresentarem ganhos uniformes de eficiência, do ponto de vista do cálculo da produtividade, o indicador será pouco sensível para captar. O índice de Malmquist busca corrigir essa limitação na análise temporal através de uma metodologia de decomposição.

Por fim, a metodologia DEA é muito sensível ao grupo de operadoras incluídas na análise. Desse modo, a análise de *outliers* é de suma relevância. A exclusão das operadoras supereficientes da amostra, implica, obviamente que a fronteira de eficiência foi estimada desconsiderando as operadoras mais eficientes. Há na literatura formas distintas de tratar os *outliers*, uma forma é inclusive, estimar a fronteira considerando somente essas operadoras e não as demais. A definição do grupo de operadoras para estimar a fronteira de eficiência do setor é ainda uma questão a ser discutida internamente pela ANS. Usualmente, a estimação da fronteira é realizada excluindo as operadoras *outliers*, mas nesse caso, isso implicaria em estimar desconsiderando aquelas com relativa importância no mercado. Essa definição requer mais estudos empíricos na fase de implementação da metodologia.

Tabela 3: Produtividade Média Estimada segundo Método e Ano de Análise

Método	2010-2011	2012-2011	2013-2012
Índice Malmquist Deflacionado	1.004	0.95	0.986
Taxa de variação deflacionada (%)	5.05	0.62	1.042
Taxa de variação sem deflacionar (%)	5.05	0.59	0.93

Esse trabalho mostrou que é possível a partir dos dados financeiros estimar uma fronteira de eficiência para o setor de operadoras de planos individuais. Há um grupo relevante de operadoras com informações confiáveis e bem preenchidas. As informações disponíveis permitem definir algumas especificações que captam de forma simples a relação entre insumos e produtos do setor. Os scores de eficiência estimados foram consistentes temporalmente ainda que não tenha sido possível estabelecer uma comparação entre as diferentes especificações. O objetivo principal do trabalho foi analisar a potencialidade de estimação de uma fronteira de eficiência através dos dados contábeis e do cadastro de beneficiários das operadoras. A metodologia se mostrou factível. São necessários testes empíricos para implementação da metodologia que incluam análise de sensibilidade e inferência. Esses testes empíricos devem procurar, sobretudo, tratar estatisticamente as operadoras *outliers* e testar outras especificações com variáveis que possam ainda ser incluídas no estudo para incrementar a definição de processo produtivo. Uma variável fundamental de ser incluída na análise é a variável de valor de ressarcimento ao SUS. Essa variável é uma *proxy* para a exportação de pacientes de operadoras do setor suplementar para o setor público. Neste trabalho não foi possível ainda a sua inclusão.

Essas inclusões de novas variáveis podem ser realizadas de forma paulatina com a melhoria dos registros das operadoras.

5. O INDICE SETORIAL

A metodologia de cálculo do índice setorial está descrita no produto 4 deste contrato apresentado pela pesquisadora Ana Carolina Maia. Essa seção resume os principais procedimentos e resultados encontrados.

Um dos componentes da proposta da DIPRO/ANS é o cálculo do Índice Setorial, conforme denominação da Nota Técnica 1241/ 2012/ GGEFP/ DIPRO/ ANS. A proposta é que este índice seja medido pela variação dos custos médico-hospitalares, a partir de um custo médio unitário. A informação de custo, entretanto, não pode ser observada pela agência regulatória. No caso dos planos individuais, uma *proxy* desse custo é a informação de despesa assistencial da operadora que, dividida pelo total de expostos no ano resulta na despesa assistencial média. A divisão da despesa média de um ano qualquer pela despesa média do ano anterior caracterizaria o VCMH (Variação dos Custos Médico Hospitalares). Ainda na Nota Técnica 1241/ 2012/ GGEFP/ DIPRO/ ANS, argumenta-se que o VCMH é um índice que engloba variações de frequência na utilização dos serviços e variações de preço. A mudança de frequência poderia, por sua vez, ser contabilizada no reajuste que visa adequar o preço a mudança do perfil etário. Dessa forma, o cálculo simples da variação das despesas médias pode sobreestimar o fator de necessidade de reajuste de recomposição da receita, visto que parte das receitas são recuperadas com o reajuste de prêmio devido a mudança de faixa etária da população que permanece na carteira entre os anos.

Nesse documento, a proposta apresentada converge conceitualmente com aquela apresentada pela DIPRO/ANS. O VCMH é um indicador que está associado aos três determinantes do gasto da operadora: mudanças do *pool* de risco, tecnologia e variação nominal de preços. Como as mudanças do *pool* de risco (idade) já estão pelo menos parcialmente sendo incorporadas pelo reajuste etário, é necessária a consideração desse ganho de receita já recomposto pelas operadoras (VRFX). Duas diferenças, entretanto chamam atenção no estudo da ANS e em relação ao aqui proposto. Primeiro, com relação à nomenclatura VCMH, que embora usual no mercado e no órgão regulador, da forma como é medida, se caracteriza como uma medida de variação de despesa e não de custo, sendo, portanto, mais adequada a nomenclatura

VDMH (Variação de Despesas Médico-Hospitalares). Segundo, com relação ao método de apuração do ganho de receita por reajuste etário. Nesse caso, propõe-se um cálculo mais apurado sobre as carteiras e sugere-se a adoção de uma metodologia diferente de decomposição da variação dos prêmios. A metodologia empregada realiza o cálculo da variação de receita somente considerando a população que permanece na carteira entre dois momentos do tempo (seguimento da coorte fixa). Para a realização desta simulação foi necessária a vinculação do prêmio de risco individual registrado na Nota Técnica de Registro do Produto (NTRP) a cada beneficiário considerando o plano e data de adesão

O índice setorial estimado seria formado por dois componentes, a Variação das Despesas Médico Hospitalares (VDMH) entre os anos t e t-1 e a média da Variação da Receita recomposta pelo reajuste de faixa etária (VRFX) entre os anos t e t-1.

$$I_{t,t-1} = VDMH_{t,t-1} - \frac{1}{N} \sum_{o=1}^N VRFX_{t,t-1}^o$$

5.1 Estimativa da variação de receita recomposta pelo reajuste de faixa etária

Para a estimativa da variação de receita recomposta pelo reajuste de faixa etária previsto nos contratos de planos de saúde, duas bases de dados da ANS foram utilizadas: o Sistema de Informações de Beneficiários (SIB) e a Nota Técnica de Registro do Produto (NTRP).

A segunda base de dados utilizada para a estimativa da variação de receita mediante reajuste etário foi a NTRP. A NTRP consiste, basicamente, no registro do prêmio do produto ofertado (plano), sendo que o prêmio de comercialização pode, ainda, variar dentro de um intervalo de 30%. O registro na ANS é obrigatório para todos os planos individuais que serão ofertados no mercado. Até 2008, todas as notas técnicas tinham validade de 1 ano, quando a operadora precisava informar, no caso de produtos ainda em comercialização, novamente os prêmios por faixa etária. A partir de 2009, caso haja manutenção do prêmio, dentro do intervalo permitido pela nota, não há necessidade de nova atualização.

As informações das Notas Técnicas de Reajuste de Preços estão disponíveis e foram repassadas pela ANS segundo mês/ano. Para fins desse trabalho, considera-se a média do prêmio anual vigente nas NTRP. Ou seja, os dados foram reorganizados de forma que as informações sobre os prêmios se referem ao valor médio do ano de atualização da nota do produto no caso de haver mais de um valor de prêmio para o mesmo ano. No total, 11.768 planos já foram registrados.

Para que a informação do prêmio registrado na NTRP seja devidamente vinculada aos beneficiários foi necessária a consideração do ano de adesão e do ano de atualização da NTRP. Os critérios de vinculação estão descritos nos quadros 7 e 8. No quadro 7 para planos com adesão até 2008 e no quadro 2 para planos com adesão a partir de 2009.

Quadro 7 - Critérios de vinculação do prêmio registrado na NTRP aos planos contratados até 2008

Para beneficiários de planos individuais de segmentação médico-hospitalar cuja adesão tenha ocorrido até de dezembro de 2008:

- 1) *Prêmio atualizado no mesmo ano de contratação é considerado como vigente;*
- 2) *Caso não haja atualização da nota no mesmo ano de contratação, os seja, não seja identificada a nota do produto naquele ano, considera-se a atualização da nota do ano anterior a contratação.*

Fonte: Elaboração própria

Quadro 8 - Critérios de vinculação do prêmio registrado na NTRP aos planos a partir de 2009

Para beneficiários de planos individuais de segmentação médico-hospitalar cuja adesão tenha ocorrido a partir de 2009:

- 1) *Prêmio atualizado no mesmo ano de contratação é considerado como vigente;*
- 2) *Caso não haja atualização da nota no mesmo ano de contratação, os seja, não seja identificada a nota do produto naquele ano, considera-se a atualização da nota anterior a contratação, sendo possível retroagir a busca até 2008 (com base no parágrafo único do art 3º da Resolução ANS 183/2008).*

Fonte: Elaboração própria

Conjuntamente, estes critérios resultaram em um total de beneficiários com identificação do prêmio acima de 60% em todos os anos, sendo que este percentual aumenta conforme os anos.

Após a compatibilização do SIB e da NTRP, o banco de dados tem informações de prêmio e beneficiários expostos por ano. Em todos os casos, somente beneficiários com prêmios identificados foram considerados. A metodologia implementada neste estudo é de seguimento de uma coorte fixa de beneficiários. A coorte é definida como o grupo de beneficiários que permanece na carteira entre os dois anos analisados. Para esta coorte é estimada a variação percentual dos prêmios entre os dois anos, ou seja, qual o ganho de receita de prêmio, em termos percentuais, decorrente do envelhecimento da população que permanece na carteira.

Para realizar o cálculo do Índice Setorial um subgrupo de operadoras foi definido no conjunto das 234 operadoras presentes na análise de produtividade. Os seguintes critérios foram utilizados para definição dessas operadoras.

1. Manutenção do grupo de operadoras que compõem o grupo de operadoras selecionado na análise de eficiência técnica.
2. Manutenção do grupo de operadoras com mais de 10 mil beneficiários de planos individuais médico-hospitalares novos de 2009 a 2013. Este critério se justifica devido alta variabilidade das despesas observada em operadoras pequenas. Operadoras com baixa escala podem apresentar variabilidade significativa da despesa assistencial anual decorrente da baixa escala de atuação e não necessariamente devido a um aumento médio das despesas.
3. Manutenção das operadoras com informações da despesa assistencial preenchidas entre 2009 e 2013. Este critério garante a manutenção do mesmo grupo de operadoras em todos os anos sem que haja informação faltante para algum período. Após este tratamento, um total de 100 operadoras constitui o grupo para o cálculo da VDMH.

A Tabela 4 apresenta a variação da receita total recomposta pelo reajuste de faixa etária estimada na população coberta pelas 100 operadoras. Nota-se que as duas estatísticas são muito similares e relativamente estáveis para os quatro períodos analisados.

Tabela 4 – Média e Mediana da Variação da receita total recomposta pelo reajuste de faixa etária no grupo de 100 operadoras

Intervalo de tempo	variação média da receita total	variação mediana da receita total
efeito etário 2009/2010	2,42%	2,32%
efeito etário 2010/2011	2,38%	2,32%
efeito etário 2011/2012	2,34%	2,32%
efeito etário 2012/2013	2,36%	2,39%

Fonte: Elaboração própria

5.2 CÁLCULO DO COMPONENTE DA VARIAÇÃO DE DESPESAS MÉDICO-HOSPITALARES

Para o cálculo da variação de despesas, duas informações são necessárias por operadora: i) despesa assistencial e ii) beneficiários expostos. O cálculo da despesa assistencial requer o uso da base de dados do Documento de Informações da Operadoras - DIOPS. Esta base consolida os quadros demonstrativos que são enviados periodicamente pelas operadoras à ANS, possuindo informações cadastrais, gerenciais, e financeiras. O principal objetivo do DIOPS é conhecer e acompanhar a situação econômico-financeira das operadoras. Esse sistema permite obter informações sobre as despesas e receitas por operadora e ano de análise. As despesas assistenciais estão registradas no grupo contábil “41 - Eventos Indenizáveis Líquidos/ Sinistros retidos”. Com relação às contas contábeis selecionadas para a apuração da despesa assistencial dos planos novos individuais, estas foram enviadas já consolidadas pela ANS. Este estudo, portanto não revisa os critérios de seleção das contas para a apuração da despesa assistencial. Todas informações são organizadas por ano e por operadora. O cálculo do VDMH consiste da variação da Despesa Assistencial Média das 100 operadoras.

A tabela 5 apresenta as principais estatísticas descritivas do VDMH para obtidas para o grupo das 100 operadoras. São apresentados os valores da média simples do VDMH, média do VDMH ponderada pelo tamanho da operadora (número de beneficiários), mediana do VDMH, assim como os valores máximo e mínimo. Vale mencionar que a média ponderada do VDMH pode ser considerada uma estatística mais adequada, pois permite corrigir de forma indireta para problemas na escala.

Os resultados são semelhantes aqueles apresentados na Nota Técnica 1241/ 2012/ GGEFP/ DIPRO/ ANS. Desse grupo, 89 operadoras coincidem com as analisadas na referida Nota Técnica.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas do VDMH para o grupo das 100 operadoras

	Média	Média ponderada	mediana	mínimo	máximo
vdmh0910	17,72%	7,67%	5,42%	-47,19%	502,75%
vdmh1011	11,34%	7,29%	8,53%	-42,00%	181,32%
vdmh1112	15,02%	9,97%	13,39%	-43,16%	180,20%
vdmh1213	9,57%	12,55%	9,12%	-22,95%	53,53%

Fonte: Elaboração própria

Para o cálculo do índice setorial é necessário deduzir do VDMH a variação da receita total já recomposta através do reajuste de faixa etária (VRFX). A tabela 6 apresenta essa estimativa considerando a mediana das 100 operadoras incluídas na análise desse componente e a tabela 6A considera a média ponderada do VDMH.

Tabela 6 – Índice de Reajuste Setorial Anual estimado como resultado da diferença das medianas do VDMH e do VRFX

Intervalo de tempo	Mediana do VDMH	Varição mediana da receita total	Reajuste anual
2009/2010	5,42%	2,32%	3,1%
2010/2011	8,53%	2,32%	6,21%
2011/2012	13,39%	2,32%	11,07%
2012/2013	9,12%	2,39%	6,73%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6A – Índice de Reajuste Setorial Anual estimado como resultado da diferença da média ponderada do VDMH e da mediana do VRFX

Intervalo de tempo	Média ponderada do VDMH	Varição mediana da receita total	Reajuste anual
2009/2010	7,67	2,32%	5,32%
2010/2011	7,29	2,32%	4,97%
2011/2012	9,97	2,32%	7,65
2012/2013	12,55	2,39%	10,16

6. O FATOR DE REAJUSTE

Para estimar o fator de reajuste a ser utilizado pela ANS para as operadoras de planos individuais é necessário consolidar os três componentes conjuntamente. A consolidação dos três componentes pode ser realizada de diversas formas, uma vez que os componentes de variação da receita recomposta pelo reajuste de faixa etária e o fator de produtividade podem ser incorporados de forma integral ou parcial no fator de reajuste. A incorporação de forma parcial desses dois componentes pode ocorrer mediante definição pela ANS de pesos que devem variar no intervalo [0,1]. Nesse caso o fator de reajuste pode ser descrito pela seguinte equação:

$$FR = VDMH - \alpha VRFX - \beta X$$

Onde α = peso para a variação da receita total recomposta pelo reajuste de faixa etária e β = peso para o fator de produtividade.

A inclusão dessa ponderação é justificada uma vez que ambos os índices subtraídos do VDMH são estimados para a média das operadoras. Nesse sentido, sempre irão existir operadoras com fatores acima e abaixo da média do setor. Essa limitação é comum a qualquer índice médio setorial. A escolha de $\alpha = 1$, por exemplo, significa que a variação média (ou mediana) da receita total recomposta pelo reajuste de faixa etária é totalmente deduzida do VDMH. Essa variação média da receita, entretanto, não será realizada para um grupo grande de operadoras no setor. Uma operadora, por exemplo, que apresente apenas beneficiários acima de 60 anos não terá recebido nenhuma antecipação de receita decorrente do reajuste de faixa etária. Para essa operadora, a inclusão de $\alpha=1$ seria por demais penalizadora. Certamente que $\alpha=0$ é também uma situação limite em que o consumidor arca totalmente com as variações de custo decorrentes de faixa etária.

A definição dessas ponderações é um parâmetro de política a ser escolhido pela ANS. Certamente que uma análise das diferenças de perfil etário no setor pode subsidiar essa discussão na fase de implementação do fator. A mesma racionalidade se aplica acerca da inclusão de uma ponderação para o fator de produtividade. O fator de produtividade é incluído na fórmula do reajuste como um componente de incentivos para as operadoras, ao mesmo tempo, que permite aos consumidores incorporarem parte dos ganhos de eficiência do setor. A definição da magnitude de β depende da estrutura de incentivos que a ANS deseja incorporar.

A tabela 7 mostra uma simulação possível utilizando a variação da mediana do VDMH, a variação mediana da variação da receita total oriunda dos reajustes de faixa etária e a taxa de variação da produtividade sem deflacionamento como medida do fator de produtividade para os períodos 2011/2012 e 2012/2013. A tabela 8 apresenta a mesma simulação considerando a média ponderada da variação da receita total oriunda dos reajustes de faixa etária. Nas duas simulações α e β foram considerados iguais a 1. Essa simulação define o reajuste mínimo que deve ser incorporado ao setor.

Tabela 7: Fator de Reajuste considerando a mediana do VMMH, a mediana da VRFX e o Fator de Produtividade

Tempo	Mediana do VDMH	Varição mediana da receita total	Fator de Produtividade	Reajuste anual
2011/2012	13,39%	2,32%	0,59%	10,48%
2012/2013	9,12%	2,39%	0,93%	5,8%

Tabela 8: Fator de Reajuste considerando a media ponderada do VMMH, a mediana da VRFX e o Fator de Produtividade

Tempo	Media ponderada do VDMH	Varição mediana da receita total	Fator de Produtividade	Reajuste anual
2011/2012	9,97%	2,32%	0,59%	7,06%
2012/2013	12,55%	2,39%	0,93%	9,23%

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse relatório consolida os quatro produtos anteriores apresentados a ANS para análise da metodologia do fator de reajuste anual dos planos individuais. O resultado final evidencia que a metodologia proposta é fundamentada economicamente sendo implementável através das informações disponíveis atualmente nos registros da ANS. O exercício empírico apresentado não esgota possibilidade de novas simulações na fase de implementação da política para o setor. Algumas definições necessárias à construção dos componentes do fator são internas a ANS, apresentando, portanto um caráter arbitrário inerente à execução de política. Nesse sentido, a principal contribuição do trabalho realizado pela equipe foi avançar na construção metodológica incluindo rigor conceitual e assim como do tratamento das informações disponíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Abbott, T. A. Price regulation in the pharmaceutical industry: Prescription or placebo? *Journal of Health Economics*, 14(5): 551–565. 1995.
- Access Economics Pty Limited. Regulation of Health Insurance Pricing. 2005.
- Andersen, E, and N.C. Petersen. A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. Unpublished working paper, Department of Management, Odense University, Odense, Denmark, 1989.
- Andrade, M.V; GAMA, M. M; Ruiz, Ricardo; Maia, Ana C.; Modenesi, Bernardo; Tiburcio, Daniel. MERCADOS E CONCENTRAÇÃO NO SETOR SUPLEMENTAR DE PLANOS E SEGUROS DE SAÚDE NO BRASIL. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 42, n. 3, dez. 2012.
- Araújo, J. L. R. Modelos de formação de preços na regulação de monopólios. *Econômica*, 3(1), 35-66. 2001.
- Armstrong, M., Cowan, S. & Vickers, J. Regulatory Reform. Economic Analysis and British Experience, Cambridge Massachusetts, The MIT Press. 1997.
- Arrow, K. J. The Potentials and Limits of the Market in Resource Allocation, in Feiwel, G.R. (ed.), *Issues in Contemporary Microeconomics and Welfare*, London, The Macmillan Press, 107-124. 1985.
- Beesley, M. E.; Littlechild, S. C. The regulation of privatized monopolies in the United Kingdom. *The RAND Journal of Economics*, 454-472. 1989.
- Bragdon, T. Health insurance price caps a bad idea for business. *Albany Business Review*. 2006.
- Becker, G. S. A Theory of Competition among Pressure Groups for Political Influence. *Quarterly Journal of Economics*, 371-400. 1983.
- Becker, G. S. Public Policies, Pressure Groups, and Dead Weight Costs. *Journal of Public Economics*, 28, 329-347. 1985.

- Brekke, K. R., Grasdahl, A. L., & Holmås, T. H. Regulation and pricing of pharmaceuticals: Reference pricing or price cap regulation?. *European Economic Review*, 53(2), 170-185. 2009.
- Carrington, R., Coelli, T., & Rao, D. P. Regulation of Private Health Insurance Premiums: Can Performance Assessment Play a Greater Role?. Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of Queensland. 2008.
- Coelli, T., Lawrence, D. Performance Measurement and Regulation of Network Utilities. Glos: Edward Elgar Publishing Limited, 2006.
- Cowan, S. Price-cap regulation. *Swedish Economic Policy Review*. 9, 2002.
- den Hertog, J. A. Review of economic theories of regulation. Tjalling C. Koopmans Institute Discussion Paper Series, 10(18), 1-59, 2010.
- Departamento de Justiça e Comissão Federal de Comércio dos Estados Unidos da América (U.S. Department of Justice and the Federal Trade Commission). Horizontal Merger Guidelines, 2010.
- Jamison, Mark. Regulation: Price Cap and Revenue Cap, University of Florida, 2005.
- King, S. Principles of price cap regulation. Infrastructure Regulation and Market Reform: Principles and Practice. Canberra, Australia: ACCC and PURC. 1998.
- Laffont, J.; Tirole, J. Using cost information to regulate firms. *Journal of Political Economy*, 94, 614-41. 1986.
- Laffont, J.; Tirole, J. A theory of incentives in procurement and regulation. Cambridge: MIT Press. 1993.
- Lewis, T. R.; Sappington, D. E. M. Incentives for conservation and quality-improvement by public utilities. *American Economic Review*, 82 (5), Dec., p. 1321-1340. 1992.
- Pires, J. C.; Piccinini, M. S. A regulação dos setores de infra-estrutura no Brasil. *A economia brasileira nos anos, 90*, 217-60. 1999.
- Posner, R. A. Social costs of monopoly and regulation. 1974.
- Saintive, M., Chacur, R. A regulação tarifária e o comportamento dos preços administrados. SEAE/MF Documento de Trabalho n. 33, 2006.
- Sappington, D. Basic elements of price cap regulation. Mimeo, Department of Economics, The University of Florida, Gainesville. 1997.
- Sappington, D.; Weisman, D. Price cap regulation: What have we learned from 25 years of experience in the telecommunications industry? *Journal of Regulatory Economics*, 38, 227-257. 2010.
- Shajarizadeh, A., Hollis, A. Pricecap regulation, uncertainty and the price evolution of new pharmaceuticals. *Health economics*. 2014.
- Silva, D. O modelo de preços administrados: o price cap na telefonia fixa, Monografia de graduação, UFBA: 2005.
- Silva Filho, D., Ramos, D., Guarnier, E., & Moura, R. Tarifação Dinâmica para o Mercado Regulado. Anais Brazil Energy Frontiers, São Paulo, 2013.
- Stigler, G. J. The theory of economic regulation. *The Bell journal of economics and management science*, 3-21. 1971.
- Viscusi, W. K., Harrington, J. E., & Vernon, J. M. Economics of regulation and antitrust. MIT press. 2005.

Wilson, G.W., and J.M. Jadow. "Competition, Profit Incentives, and Technical Efficiency in the Provision of Nuclear Medicine Services." *The Bell Journal of Economics* v.13, p.472-482, 1982.

Wilson, P.W. Detecting Outliers in Deterministic Nonparametric Frontier Models with Multiple Outputs. *Journal of Business and Economic Statistics* v.11, p.319-323, 1993.

Wilson, P.W. Detecting Influential Observations in Data Envelopment Analysis, *Journal of Economics and Business*, 6, 27-46, 1995.