

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MBA Executivo Internacional 2011  
GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E DE APOIO À DECISÃO

Estudo comparativo da eficiência de territórios de venda de  
dispositivos médicos através de modelo de *Análise Envoltória*  
*de Dados* (DEA)

por  
**Renato Barbosa da Cunha**

# **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Orientadora:**  
**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Lindstrom Bandeira**

**Porto Alegre**  
**2014**

**RENATO BARBOSA DA CUNHA**

**Estudo comparativo da eficiência de territórios de venda de dispositivos médicos através de modelo de *Análise Envoltória de Dados (DEA)***

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Lindstrom Bandeira**

Porto Alegre  
2014

#### CIP - Catalogação na Publicação

Cunha, Renato Barbosa da  
Estudo comparativo da eficiência de territórios de  
venda de dispositivos médicos através de modelo de  
Análise Envoltória de Dados (DEA) / Renato Barbosa da  
Cunha. -- 2014.  
151 f.

Orientadora: Denise Lindstrom Bandeira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa  
de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS,  
2014.

1. Análise Envoltória de Dados. 2. DEA. 3.  
Avaliação de eficiência de vendas. 4. Indústria  
médica. 5. Vendas territoriais. I. Bandeira, Denise  
Lindstrom, orient. II. Título.

**RENATO BARBOSA DA CUNHA**

**Estudo comparativo da eficiência de territórios de venda de dispositivos médicos através de modelo de *Análise Envoltória de Dados (DEA)***

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: 17 de novembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

---

Professor Antônio Carlos Gastaud Maçada – PPGA/UFRGS

---

Professor João Luiz Becker – PPGA/UFRGS

---

Professor Soraya Tanure – IMED

Porto Alegre  
2014

*Para minha mãe,  
**Elaine Barbosa da Cunha,**  
que com sua força e coragem me fez ser tudo o que sou.*

## AGRADECIMENTOS

Tenho grande satisfação em agradecer às pessoas que de uma maneira ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

Primeiramente aos meus pais, pelos valores que trago na vida e que me impulsionam no caminho do conhecimento, me permitindo estar sempre buscando e aprendendo coisas novas.

Aos meus filhos Evandro Santos e Wanderley da Cunha, por me mostrarem o amor incondicional e por me lembrarem sempre que tenho que ser exemplo e apoio e que sempre precisamos dos que nos amam.

Agradeço à minha orientadora, a professora Denise Lindstrom Bandeira, uma grande amiga que encontrei nesta jornada. Ela que me acalmou nos momentos de ansiedade, que me orientou e me fez trilhar meu próprio caminho sendo sempre um apoio próximo e sempre me incentivando para a tão sonhada busca da carreira acadêmica.

Agradeço ao colega de PPGA Camilo José Borna Poulsen, que foi de fundamental importância com seu suporte para o desenvolvimento deste trabalho, por sua infinita capacidade de aprender e desenvolver coisas, um exemplo de mente curiosa e determinada que me fez admirá-lo e tê-lo como inspiração.

Gostaria de agradecer às bibliotecárias da Escola de Administração, em especial à Tânia Marisa Fraga que nunca poupou esforços para conseguir aquele trabalho mais difícil e inacessível, me ajudando com as informações fundamentais para o término deste estudo.

Ao Professor João Luiz Becker, que mostrou o caminho quando tudo parecia perdido.

Ao Professor Antônio Carlos Gastaud Maçada, que me apresentou o DEA pela primeira vez em sua aula, e que me fez cair de amores pela modelagem matemática e suas infinitas possibilidades.

Gostaria de agradecer ao Danrlei Nogueira, que nunca me deixou passar fome nas intermináveis horas de estudo.

Queria agradecer a cada um dos colegas de mestrado, que se tornaram amigos durante esta jornada e que sempre estiveram presentes com uma palavra de cumplicidade nas horas boas e ruins.

Finalmente queria agradecer a todos os meus amigos, colegas e ex-colegas de trabalho, que me apoiaram, me motivaram e torceram por mim.

## RESUMO

Com o aumento da capacidade de processamento de dados dentro das empresas de todos os portes e da disponibilidade de informações cada vez maior nos tempos atuais, o uso de indicadores e ferramentas de análise quantitativa tornam-se cada vez mais comuns nas mais diversas áreas, buscando-se eficiência, uma correta alocação de recursos e na geração de expectativas mais realistas de vendas e resultados. Enquanto muitos mercados apresentam uma variedade de dados e de estudos para serem usados como bases de referência, existem outros que ainda são carentes de informações básicas para planejamento e análise. O mercado de materiais cirúrgicos é um destes, onde não estão disponíveis as demandas dos clientes, as projeções de mercado ou as estimativas de *market share*. Este estudo busca, através da análise das vendas em 43 territórios de empresas de dispositivos médicos com atuação no Brasil nas áreas de ortopedia traumatologia, neurocirurgia e buco-maxilo-facial, aplicar a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês “*Data Envelopment Analysis*”) como um modelo de análise comparativa de eficiência que possa auxiliar nos processos de tomada de decisão, mesmo com uma base restrita e limitada de informações. A aplicação da técnica de DEA apresenta resultados que permitem [1] destacar os pontos de melhoria para os territórios ineficientes buscando [2] homogeneizar a eficiência de atendimento por meio do [3] *benchmarking* entre as regiões buscando [4] uma maior competitividade neste mercado.

Palavras-chave: *DEA*. Análise Envoltória de Dados. Avaliação de eficiência de vendas. Indústria de dispositivos médicos. Implantes cirúrgicos. Competitividade em vendas. Gestão de vendas. Gestão territorial. Território de vendas.

## ABSTRACT

With the increased capacity of data processing within companies of all sizes and the currently availability of all sort of informations, the use of indicators and tools for quantitative analysis become increasingly common in many areas, allowing companies to achieve better efficiency, proper resources allocation, and the settle of more realistic performance expectations. While many markets feature a variety of data and studies, others are deprived of basic information for planning and analysis. Among these, the medical devices market have almost unavailable informations of customers demands, markets forecasts or estimated market share at a regional level. Through the analysis of 43 sales territories of medical devices companies in Brazil, this study uses the technique of data envelopment analysis (DEA) as a model for comparative efficiency analysis that can assist the processes of decision making, even with a restricted and limited database. The application of DEA technique provide results that [1] highlight the points of improvement for inefficient territories [2] in order to homogenize the efficiency of regions through [3] benchmarking between them, [4] to improve overall competitive level.

Keywords: *DEA*. Data envelopment analysis. Sales performance. Medical devices industry. Surgical impants. Sales Competitiveness. Sales management. Territorial management. Sales territory.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Placa de fixação de fratura de rádio distal .....	25
Figura 2 - Prótese de quadril .....	25
Figura 3 - Fixação lombar com parafusos e <i>cage</i> .....	27
Figura 4 - Placa malha de fixação cranial .....	27
Figura 5 - Placas e parafusos de BMF .....	28
Figura 6 - Distrator mandibular .....	29
Figura 7 - Modelo esquemático conceitual <i>triple p</i> .....	44
Figura 8 - Pontos de eficiência e fronteira demarcada .....	48
Figura 9 - Modelo esquemático de uma DMU .....	49
Figura 10 - Comparação gráfica dos modelos CRS e VRS .....	50
Figura 11 - Desenho de pesquisa .....	57
Figura 12 - Configuração do <i>software</i> Frontier Analyst® .....	81
Figura 13 - Configuração das variáveis para o <i>software</i> Frontier Analyst® .....	81
Figura 14 - Configuração dos pesos das variáveis para o <i>software</i> Frontier Analyst® .....	82
Figura 15 - Modelo inicial segmentado por fonte pagadora e por especialidade .....	83
Figura 16 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por fonte pagadora .....	83
Figura 17 - Modelo segmentado por fonte pagadora .....	84
Figura 18 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por fonte pagadora .....	85
Figura 19 - Modelo segmentado por especialidade .....	85
Figura 20 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por especialidade .....	86
Figura 21 - Modelo sem <i>input</i> centro de referência .....	87
Figura 22 - Modelo com <i>input</i> centro de referência .....	88
Figura 23 - Modelo sem <i>inputs</i> de potencial de mercado .....	90
Figura 24 - Variáveis desabilitadas para modelo sem <i>inputs</i> de potencial de mercado .....	91
Figura 25 - Configuração final do <i>software</i> Frontier Analyst® .....	93
Figura 26 - Configuração final das variáveis de <i>input</i> e <i>output</i> .....	94
Figura 27 - Configuração final de peso das variáveis no <i>software</i> Frontier Analyst® .....	94
Figura 28 - Modelo DEA final .....	95
Figura 29 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2012 .....	97
Figura 30 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2013 .....	97
Figura 31 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2012 .....	101
Figura 32 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2013 .....	102
Figura 33 - Potencial de melhoria para DMU Belém em 2013 .....	105
Figura 34 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2013 REVISADO .....	116
Figura 35 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2013 REVISADO .....	117
Figura 36 - Contribuição dos pares eficientes para a eficiência de Limeira em 2013 REVISADO .....	119
Figura 37 - Contribuição dos pares eficientes para DMU São José dos Campos em 2013 REVISADO .....	119
Figura 38 - Contribuição dos pares eficientes para a DMU Santos em 2013 REVISADO .....	120
Figura 39 - Contribuição dos <i>inputs</i> e <i>outputs</i> para a DMU Limeira em 2013 REVISADO .....	121

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Hospitais brasileiros de excelência em 2014.....	21
Quadro 2 - Ranking dos planos de saúde mais bem avaliados entre os maiores do país.....	22
Quadro 3 - Maiores empresas de ortopedia e coluna do mundo.....	23
Quadro 4 - Regiões de articulação urbana IBGE.....	62
Quadro 5 - DMU's - Polos regionais de atendimento analisados.....	63
Quadro 6 - DMU's - Polos regionais de atendimento selecionados.....	64
Quadro 7 - Tipos de leitos no Brasil - 2011.....	68
Quadro 8 - Leitos cirúrgicos por DMU.....	70
Quadro 9 - Quantidade de vendedor por especialidade para cada DMU.....	72
Quadro 10 - População brasileira Censo 2010.....	73
Quadro 11 - Produto interno bruto Brasil 2011.....	74
Quadro 12 - IDHM por DMU.....	76
Quadro 13 - Centros de referência médica no Brasil.....	77
Quadro 14 - Vendas por especialidade para cada DMU.....	79
Quadro 15 - Análise do <i>input</i> centro de referência.....	89
Quadro 16 - Variáveis desabilitadas para modelo sem <i>inputs</i> de potencial de mercado.....	92
Quadro 17 - Eficiência relativa das 43 DMU's em 2012.....	98
Quadro 18 - Eficiência relativa das 43 DMU's em 2013.....	99
Quadro 19 - Comparativo eficiência relativa 2012 e 2013 das 43 DMU's.....	100
Quadro 20 - Metas indicadas para a região de Belém em 2013 e 2012.....	104
Quadro 21 - Metas indicadas para a região de Campinas em 2013 e 2012.....	106
Quadro 22 - Metas indicadas para a região de Campo Grande em 2013 e 2012.....	106
Quadro 23 - Metas indicadas para a região de Goiânia em 2013 e 2012.....	107
Quadro 24 - Metas indicadas para a região de Ijuí em 2013 e 2012.....	108
Quadro 25 - Metas indicadas para a região de Joinville em 2013 e 2012.....	109
Quadro 26 - Metas indicadas para a região de Joinville em 2013 e 2012 REVISADO.....	110
Quadro 27 - Metas indicadas para a região de Lages em 2013 e 2012.....	110
Quadro 28 - Metas indicadas para a região de Limeira em 2013 e 2012.....	111
Quadro 29 - Metas indicadas para a região de Ribeirão Preto em 2013 e 2012.....	112
Quadro 30 - Metas indicadas para a região de Ribeirão Preto em 2013 e 2012 REVISADO.....	113
Quadro 31 - Metas indicadas para a região de Santos em 2013 e 2012.....	114
Quadro 32 - Metas indicadas para a região de São José dos Campos em 2013 e 2012.....	115
Quadro 33 - 2013 eficiência relativa – 43 DMU's REVISADO.....	118

## LISTA DE SIGLAS

ANS	Agência Nacional de Saúde
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
ATM	Articulação Temporomandibular
BMF	Buco-Maxilo-Facial
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> (inglês); Retornos Constantes de Escala (português)
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> (inglês); Análise Envoltória de Dados (português)
DM	Dispositivos Médicos
DMU	<i>Decision Making Units</i> (inglês); Unidades de Tomada de Decisão (português)
FDA	<i>Food and Drug Administration</i> (inglês)
HCPA	Hospital das Clínicas de Porto Alegre
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
JCI	<i>Joint Commission International</i> (inglês)
MD	<i>Medical Devices</i> (inglês); Dispositivos Médicos (português)
MRG	<i>Millenium Research Group</i> (inglês)
OPME	Órteses, Próteses e Materiais Especiais
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	Poder de Paridade de Compra
RNB	Renda Nacional Bruta
RNB	Renda Nacional Bruta
SFA	<i>Stochastic frontier analysis</i> (inglês); Análise da Fronteira Estocástica (português)
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
VRS	<i>Variable Returns to scale</i> (inglês); Retornos Variáveis de Escala (português)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO .....	16
2.1. Mercado de dispositivos médicos - DM .....	16
2.1.1. Modelos de comercialização .....	18
2.1.2. Consumidores .....	19
2.1.3. Fabricantes de dispositivos médicos .....	22
2.1.4. O mercado de ortopedia traumatologia .....	24
2.1.5. O mercado de neurocirurgia .....	26
2.1.6. O mercado de Buco-Maxilo-Facial (BFM) .....	28
2.2. Justificativa .....	30
2.3. O Problema de Pesquisa .....	31
2.4. Objetivos .....	32
3. REVISÃO TEÓRICA .....	33
3.1. Conceitos básicos de mensuração .....	33
3.1.1. Produtividade .....	33
3.1.2. Lucratividade .....	35
3.1.3. Performance .....	35
3.1.4. Efetividade .....	39
3.1.5. Eficiência .....	41
3.1.6. O modelo <i>TRIPLE P</i> .....	43
3.2. Força de vendas e territórios de venda .....	44
3.3. A técnica DEA .....	47
3.4. Modelos de DEA .....	50
3.5. Trabalhos anteriores .....	51
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	55
4.1. Método .....	55
4.1.1. Definição e seleção dos fatores .....	58
4.1.2. Elaboração do modelo DEA .....	58
4.1.3. Execução do modelo .....	58
4.1.4. Validação do modelo pela análise de resultados .....	59
5. O MODELO PARA O DEA .....	60
5.1. Definição dos fatores .....	60
5.1.1. Definição das DMU's .....	61
5.1.2. Definição e seleção dos <i>inputs</i> .....	64
5.1.3. Definição e seleção dos <i>outputs</i> .....	78
5.2. Elaboração do modelo DEA preliminar .....	80
5.2.1. Configurações iniciais .....	80
5.2.2. Análise e validação dos <i>outputs</i> .....	82
5.2.3. Análise e validação dos <i>inputs</i> .....	86
5.3. Definição do modelo DEA final .....	93
6. EXECUÇÃO DO MODELO DEA .....	96

6.1. Análise dos resultados por DMU.....	103
6.2. Análise dos resultados finais.....	116
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
7.1. Limitações da pesquisa.....	124
7.2. Contribuições.....	124
7.3. Sugestão de trabalhos futuros.....	125
REFERÊNCIAS.....	126
Anexo A – Tipos de estabelecimento de saúde.....	133
Anexo B – <i>Inputs</i> 2012.....	135
Anexo C – <i>Inputs</i> 2013.....	136
Anexo D – <i>Outputs</i> 2012.....	137
Anexo E – <i>Outputs</i> 2013.....	138
Anexo F – Resultado final DMU’s ineficientes 2013.....	139

## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da capacidade de processamento dentro das empresas de todos os portes e a disponibilidade de informações cada vez maior, o uso de indicadores e ferramentas de análise quantitativa tornam-se cada vez mais comuns nas mais diversas ciências, focando na eficiência, na correta alocação de recursos e na geração de expectativas mais realistas de vendas e resultados. Enquanto determinados mercados apresentam uma variedade de base de dados ampla, de acesso relativamente barato, existem inúmeros mercados que, quer seja por suas características peculiares ou pelo seu estágio de maturidade e desenvolvimento, não apresentam sequer informações básicas para planejamento e análise de desempenho.

A área da saúde é um dos mercados com maior potencial de crescimento para as próximas décadas devido, basicamente, ao aumento da expectativa de vida da população. A amplitude de assuntos envolvidos é vasta, e a quantidade de pesquisas formam uma grande base de conhecimentos. Entretanto, diversas áreas da saúde ficam relegadas a um segundo plano.

Excetuando-se a indústria farmacêutica, que possui uma abrangência em praticamente todas as áreas da medicina, os estudos nas inúmeras indústrias envolvidas em cada nicho da área da saúde são notavelmente menores. Cabe observar que existe uma carga de preconceito considerável quando falamos de indústrias que atuam num segmento onde o fator humanitário e social é tão relevante, pelo fato de envolver ganho financeiro nos tratamentos de saúde.

Este estudo é focado em uma área específica da indústria médica, conhecida mundialmente como *Medical Devices*, ou empresas de dispositivos médicos. Um dispositivo médico (português europeu) é um aparelho ou instrumento utilizado por profissionais da saúde com o objetivo de diagnosticar, prevenir ou tratar enfermidades. Uma das definições mais específicas é que a ação destes instrumentos é física, ao contrário de medicamentos que atuam de modo bioquímico (BAIO, 2011).

A definição de dispositivo médico também pode variar de acordo com leis e padrões de cada país ou região, necessitando de registros específicos e pessoas com treinamento próprio para operá-los, por representarem riscos à vida dos pacientes se aplicados ou manuseados incorretamente.

Os dispositivos médicos, por serem de aplicação e uso bastante específicos, desenvolveram indústrias também muito específicas. Este estudo foca o mercado e as indústrias da área de dispositivos médicos dedicados ao tratamento cirúrgico de ossos e suas patologias, notadamente nas áreas de ortopedia traumatologia, neurocirurgia e buco-maxilo-facial.

Poucos estudos foram encontrados a respeito do mercado de dispositivos médicos, das equipes de venda, ou que analisem os desafios desta área. Talvez sua pouca transparência em preços (BRIDY, 2009) dificultem os estudos, além da já mencionada questão de conflito de interesses que pode tornar o mercado como um todo muitas vezes delicado ou, no mínimo, pouco atraente academicamente.

Conforme apurado neste estudo, inexistem informações de potencial de consumo ou de vendas de dispositivos médicos no mercado brasileiro. As poucas informações disponíveis podem ser obtidas através do sistema público de saúde. Entretanto, o mercado privado carece de dados equivalentes.

Este estudo busca analisar a eficiência relativa de territórios de venda, a partir das equipes comerciais de empresas de dispositivos médicos. Espera-se que o resultado possa definir, em termos comparativos, quais regiões são eficientes, e quais são ineficientes, e nas regiões ineficientes, verificar os potenciais de melhoria.

Este trabalho está organizado em sete seções. Após a introdução nesta Seção 1, a Seção 2 contextualiza o estudo detalhando o mercado estudado, suas características e apresentando a justificativa e os objetivos do mesmo. Na Seção 3 é feita a revisão teórica a partir de estudos que tratam de análise de vendas, da técnica de DEA e dos seus modelos mais usados. Na Seção 4, são apresentados o método e os passos para a busca de um modelo de DEA adequado para o problema estudado, e na Seção 5, o modelo é definido através da pesquisa, seleção e validação dos fatores, até a formulação de um modelo final, que será executado na Seção 6. Finalmente na Seção 7 são apresentadas as considerações finais, com as contribuições, limitações da pesquisa e sugestão de trabalhos futuros.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Ao longo deste trabalho, são apresentados conceitos, terminologias e definições do mercado de dispositivos médicos, a fim de se obter um detalhamento e uma explicação mais pormenorizada para compreensão do contexto onde estão inseridos.

Inicialmente é apresentada, na Seção 2.1, uma contextualização básica do mercado em si, detalhando os modelos de comercialização, a relação com os clientes e os principais fornecedores, detalhando cada uma das especialidades abordadas no estudo. Na Seção 2.2 são apresentadas as justificativas para o estudo, e na Seção 2.3, são definidos os objetivos do estudo.

### 2.1. Mercado de dispositivos médicos - DM

O foco do estudo, dentro do mercado de dispositivos médicos, são suas três principais especialidades: ortopedia traumatologia, neurocirurgia e buco-maxilo-facial (BMF).

Todas estas especialidades estão classificadas dentro das regulamentações de *medical devices* pelo órgão americano Food and Drug Administration (FDA), e como dispositivos médicos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) brasileira.

A classificação do que vem a ser dispositivo médico, ou *medical device*, é ampla, e segundo Maisel (2004, p.296) é definida pelo congresso americano como:

*“um instrumento[...] que se destina[...] à utilização em diagnóstico[...], cura[...], tratamento ou prevenção de doenças[...] e que não realiza qualquer das suas finalidades pretendidas através de uma ação química através ou dentro do corpo”* (tradução do autor).

Este conceito mostra como os dispositivos médicos variam enormemente em termos de aplicabilidade e complexidade, indo desde um dispositivo de sustentação da vida implantável até afastadores de língua. Dentro desta classificação, podemos separar o que é implantável ou não no corpo humano, pois o foco do estudo são os materiais implantáveis.

Mais de 4% da população americana possui algum tipo de implante em seu corpo (MAISEL, 2004) o que mostra o tamanho e a importância do segmento.

O Ministério da Saúde reúne as especialidades estudadas: ortopedia traumatologia, neurocirurgia e buco-maxilo-facial, dentro do que se convencionou chamar de “Órteses,

Próteses e Materiais Especiais” ou simplesmente OPME, uma área que vem gerando o maior impacto econômico nas contas hospitalares (OLIVEIRA, 2009).

Nos países em desenvolvimento há uma carência muito grande de informações deste mercado. Conseguir comparar competidores diretos é uma tarefa bastante complexa. Mesmo o gasto *per capita* de dispositivos médicos é desconhecido (BAIO, 2011). Como já mencionado, neste ramo os estudos são bastante escassos.

As informações sobre preços também são extremamente raras, e variam significativamente dependendo das relações de negociação e volumes envolvidos (GRENNAN, 2012).

Dentro deste mercado existe também uma segmentação de produtos, desde os produtos básicos aprovados no sistema público, aos intermediários focados principalmente na área privada, assim como os produtos de última geração, normalmente importados.

Os produtos de última geração, que apesar de serem aprovados e registrados pela ANVISA para comercialização, enfrentam restrições de aprovação dos convênios devido a seu alto custo.

Esta gama de produtos encontra-se disponível para atender, portanto, todas as faixas de mercado. Cada empresa precisa definir quais os mercados irá atender, seja o mercado público, seja o mercado privado, se optará por abranger todas as gamas ou focar em apenas algumas.

O cliente público (SUS) representa a faixa de preço inferior do mercado, remunerando produtos com as tecnologias mais antigas – praticamente todas com patente de domínio público. Importante salientar que mesmo neste mercado, os clientes são sensíveis ao nível de qualidade do produto e dos instrumentais disponibilizados para cirurgia.

Na área de dispositivos médicos, o investimento na inovação é fator de grande relevância. A cada quatro produtos disponíveis no mercado, um foi lançado há menos de cinco anos. Num período de dez anos, 47% dos produtos serão substituídos por novas tecnologias (BHATTACHARYYA; BLYLER; SHENAQ, 2006), por isso os investimentos em P&D comprovadamente contribuem significativamente para o desempenho comercial da empresa (TUBBS, 2007).

As indústrias envolvidas na área da saúde, como todas as empresas comerciais, dependem quase que exclusivamente de vendas de seus produtos para gerar lucro e garantir sua sobrevivência. Diferentemente de automóveis, mobiliários ou brinquedos eletrônicos, as empresas da área da saúde geram lucro por meio de materiais aplicados cirurgicamente em seres humanos, em circunstâncias onde estes estão fragilizados e necessitam dos produtos não por uma questão de escolha, mas de necessidade.

Isso não elimina, entretanto, o desenvolvimento e aplicação de estratégia de vendas e planos de marketing, estratégias de divulgação e monitoramento de concorrentes, na busca de competitividade (SRODIN, 2006).

Numa economia mundial onde os mercados de saúde são cada vez mais regulados, as argumentações de venda para justificar o uso dos produtos precisam ser sustentadas em estudos científicos (CAMPOS, 2004). E o dinamismo da medicina exige que cada vez mais as empresas se dediquem ao ensino das novas tecnologias para que os bons resultados sejam alcançados.

O atendimento direto ao mercado acrescenta um componente já bastante conhecido pela indústria farmacêutica: os conflitos de interesse, na equação de questões a serem evitadas (BRENNAN et al., 2006) devido às exigências de *compliance* (políticas de ética e conduta) das corporações e dos governos, principalmente o americano (BROUGHNER et al., 2011).

### **2.1.1. Modelos de comercialização**

A comercialização de produtos neste mercado é feita de três formas. A mais comum é por meio de distribuidores. Pode haver uma configuração híbrida entre fabricante e distribuidor, conhecida como *broker*, ou através do atendimento direto pelo próprio fabricante.

As maiores dificuldades enfrentadas para a atuação direta são: o investimento muito maior em equipes de vendas, serviços e logísticas descentralizadas, além das questões de relações com conflito de interesses entre fornecedores e clientes (BRENNAN et al., 2006).

Dentro das necessidades de investimento, é necessário a compra de *kits* específicos, compostos pelos dispositivos médicos a serem implantados no paciente e os instrumentais usados no procedimento cirúrgico para acesso e fixação destes implantes. Também é necessária a compra de instrumentais de apoio, que, embora não interfiram diretamente na implantação do dispositivo, auxiliam nos procedimentos médicos e, dependendo da sua especificidade, também precisam ser fornecidos pela empresa prestadora do serviço.

Na maioria dos casos, também se faz necessário o fornecimento de serviços de instrumentação cirúrgica, que é feito por funcionários habilitados e com conhecimento técnico para atuarem durante o procedimento.

Todos estes investimentos são altos e precisam ser bem aplicados uma vez que toda empresa apresenta recursos finitos e é necessário definir quais serão as regiões prioritárias. Esta estruturação é feita regionalmente pois há a necessidade de estar próximo ao cliente e ao

mercado. Se a empresa vai trabalhar com materiais usados em emergência, é necessária uma equipe local, próxima dos hospitais e com maior flexibilidade de horários. Por fim, é necessário dimensionar e contratar as equipes comerciais, de suporte e logística para atender às cirurgias e toda a cadeia operacional envolvida.

A estruturação de uma empresa nesta área normalmente inicia nos mercados com maior potencial de crescimento e acesso, ou seja, nas capitais a partir do Sul e Sudeste, e o crescimento se dá posteriormente em direção ao interior.

O crescimento nestas condições, sem um conhecimento do potencial da área a ser explorada, torna-se reativa, com os investimentos em recursos humanos, de tecnologia ou de insumos inicialmente pequeno, e que vai crescendo de acordo com a resposta do mercado.

Enquanto a estruturação reativa acontece, o forte crescimento pode exigir que estratégias e processos internos sejam constantemente revistos num curto prazo, pois processos internos formais que atendem uma determinada demanda ou estrutura podem perder completamente sua validade em pouco tempo, exigindo acertos e mudanças constantes.

Este tipo de crescimento funciona em mercados onde há uma demanda reprimida ou um mercado em forte crescimento, o que faz com que a força de vendas tenha que ser projetada de maneira rápida para poder atender o mercado de forma ágil e suportar a demanda. A gestão programada e o desenho estratégico do negócio tendem a ser muito difíceis sem a possibilidade de simulação de panoramas, ou utilizar como base, estudos e experiências de outras empresas.

Como na indústria farmacêutica, a linha de frente destas empresas é a sua força de vendas (SRODIN, 2006). Atendendo diretamente os clientes médicos, hospitais e planos de saúde, a força de vendas enfrenta dificuldades crescentes como portfólio cada vez maior de produtos com aplicações cada vez mais específicas, restrições de custos, pressões conflitantes dos clientes, exigências de rastreabilidade, crescimento da quantidade de concorrentes, concorrência desleal, entre outros.

### **2.1.2. Consumidores**

Existe uma relação triangulada (BURNS et al., 2009) entre cirurgiões, hospitais e planos de saúde como clientes neste mercado. Os três possuem influência sobre a venda e devem ser cuidadosamente analisados e atendidos em suas necessidades.

Os cirurgiões definem a melhor solução para o tratamento de seu paciente, e ainda dominam o processo de decisão de seleção e indicação do material cirúrgico (BURNS et al., 2009). Neste estudo são considerados os cirurgiões traumatologistas e ortopedistas, os neurocirurgiões e os cirurgiões buco-maxilo-faciais como os envolvidos no processo.

Os hospitais provêm a estrutura para a realização do procedimento cirúrgico e buscam controlar os custos e insumos usados nos procedimentos. Existem mais de seis mil hospitais cadastrados no sistema de saúde brasileiro. Sendo o presente estudo focado nos materiais de órteses e próteses, vale ressaltar que todos são destinados à implantação através de procedimentos cirúrgicos. Portanto, é necessário um ambiente onde possam ser realizados os procedimentos cirúrgicos de ortopedia traumatologia, neurocirurgia, e cirurgias buco-maxilo-faciais. São basicamente hospitais (públicos e privados) e clínicas médicas de médio e grande porte capazes de realizar estes procedimentos cirúrgicos com segurança.

Neles se realizam as cirurgias, validam-se as soluções dos problemas e é onde se concentram informações, conhecimentos e tecnologias. Nem todos os hospitais estão habilitados a realizar todos os tipos de cirurgias. Alguns procedimentos mais complexos demandarão hospitais mais estruturados e bem equipados. No Quadro 1, estão relacionados, a título de exemplificação, os 24 hospitais que se destacam como centros de excelência internacional e possuem a mais importante certificação hospitalar do mundo, concedida pela *Joint Commission International (JCI)*.

## Os hospitais brasileiros de excelência em 2014

Ranking	Nome	Local
1	Hospital 9 de Julho	São Paulo/SP
2	Hospital Albert Einstein	São Paulo/SP
3	Hospital Alemão Oswaldo Cruz	São Paulo/SP
4	Hospital Alvorada	São Paulo/SP
5	Hospital de Clínicas de Porto Alegre - HCPA	Porto Alegre/RS
6	Hospital Copa D'Or	Rio de Janeiro/RJ
7	Hospital do Coração - HCor	São Paulo/SP
8	Hospital da Criança Santo Antônio	Porto Alegre/RS
9	Hospital Geral de Itapecerica da Serra - HGIS	Itapecerica da Serra/SP
10	Hospital Infantil Sabará	São Paulo/SP
11	Inst. Nac. de Traumatologia e Ortop. Jamil Haddad - Into	Rio de Janeiro/RJ
12	Instituto Nacional do Câncer - INCA	Rio de Janeiro/RJ
13	Hospital Mãe de Deus	Porto Alegre/RS
14	Hospital Memorial São José	Recife/PE
15	Hospital Moinhos de Vento	Porto Alegre/RS
16	Hospital Paulistano	São Paulo/SP
17	Hospital Samaritano	São Paulo/SP
18	Hospital Santa Joana	Recife/PE
19	Santa Paula	São Paulo/SP
20	Hospital São Camilo - Unidade Pompéia	São Paulo/SP
21	Hospital São José	São Paulo/SP
22	Hospital São Vicente de Paulo	Rio de Janeiro/RJ
23	Hospital Sírio-Libanês	São Paulo/SP
24	Hospital TotalCor	São Paulo/SP

**Quadro 1 - Hospitais brasileiros de excelência em 2014**

Fonte: Yazbek (2014)

Os planos de saúde, públicos ou privados, financiam o tratamento do paciente, por meio do pagamento dos tratamentos para os hospitais ou financiando os implantes diretamente aos fornecedores. Os planos de saúde possuem grau de influência crescente no processo decisório que resulta na realização da venda. No Quadro 2, para exemplificação, é apresentado o ranking dos dez maiores e mais bem avaliados planos de saúde listados de acordo com o número de beneficiários e a nota obtida em índice de qualidade elaborado pela Agência Nacional de Saúde (ANS).

Os 10 maiores e mais bem-avaliados planos de saúde

Ranking	Nome	Beneficiários
1	Bradesco Saúde	2.520.000
2	Amil Assistência Médica Internacional	1.349.000
3	Unimed Belo Horizonte - Coop. de Trabalho Médico	809.000
4	Intermédica Sistema de Saúde	2.059.000
5	Medial Saúde	1.353.000
6	Sul América Seguro Saúde	1.049.000
7	Central Nacional Unimed - Cooperativa Central	842.000
8	Amico Saúde	770.000
9	Unimed RJ - Coop. de Trabalho Médico	693.000
10	Golden Cross	615.333

**Quadro 2 - Ranking dos planos de saúde mais bem avaliados entre os maiores do país**

Fonte: Ruic (2010)

### 2.1.3. Fabricantes de dispositivos médicos

Existem várias empresas concorrentes especificamente nas três especialidades estudadas: ortopedia traumatologia, neurocirurgia e BMF, sendo elas - Orthofix, Medtronic, Smith & Nephew, Aesculap, Biomet, Zimmer, Stryker, Nuvasive, KLS Martin e Medartis (VETALICE, 2012). Cada empresa apresenta soluções para uma ou mais áreas médicas específicas, o que será detalhado a seguir. Portanto, a concorrência varia de acordo com cada tipo de especialidade.

Além dos concorrentes internacionais, existem muitas empresas de pequeno e médio porte locais, dedicadas à produção de produtos nacionais normalmente baseados em tecnologia de domínio público ou similar aos produtos mundiais das líderes de mercado. Embora mais raro, também há desenvolvimento de produtos a partir de pesquisas nacionais. Apesar de serem produtos mais sensíveis no que diz respeito à qualidade (AZEVEDO; HIPPERT JUNIOR, 2002), o controle realizado pela ANVISA tem contribuído para que os concorrentes locais melhorem sua qualidade e, por consequência, sua competitividade.

Estima-se que em 2012 o mercado de dispositivos médicos alcançou o valor de US\$ 307,7 bilhões (CROFTS, 2012). Nos mercados de ortopedia traumatologia, neurocirurgia e BMF, o valor é estimado entre US\$ 11,2 bilhões e US\$ 13,6 bilhões.

No Quadro 3 estão relacionadas as maiores empresas globais na definição mais ampla de ortopedia (que inclui traumatologia) e coluna (que abrange a área estudada de neurocirurgia)

com faturamento declarado no primeiro semestre de 2012 (VETALICE, 2012). Este quadro é dinâmico e as últimas fusões e aquisições não foram consideradas: Johnson & Johnson com Synthes em 2012, Zimmer com Biomet em 2014 e Medtronic com Covidien em 2014.

Mercado mundial de ortopedia e coluna

Empresa	Faturamento 1Q12 (milhões US\$)	Crescimento 1Q12/1Q11
Johnson & Johnson	1.493,00	0,0%
Stryker	1.340,00	7,0%
Zimmer	1.141,00	3,0%
Synthes	997,50	2,0%
Smith&Nephew	839,00	3,0%
Medtronic	818,00	-6,0%
Biomet	708,90	5,0%
DJO Global	278,90	4,0%
Nuvasive	151,70	22,0%
Orthofix	143,10	5,0%
Wright Medical	126,70	-6,0%
ConMed	124,80	10,0%
Symmetry medical	100,70	5,0%
Globus Medical	94,70	21,0%
Integra LifeSciences	86,10	19,0%
Seikagaku	84,75	-1,0%
Tornier	74,50	9,0%
ArthroCare	61,20	3,0%
Exatech	58,60	10,0%
alphatec spine	48,40	-3,0%
Greatbatch Medical	31,00	-19,0%
RTI Biologics	29,00	1,0%
Mako Surgical	19,60	51,0%
Kensey Nash	11,60	68,0%
aap Implantate	9,90	51,0%
Bradshaw Medical	5,40	21,0%
TranS1	3,80	-26,0%
Mazor Robotics	2,40	45,0%
Internal Fixation Systems	0,15	136,0%

**Quadro 3 - Maiores empresas de ortopedia e coluna do mundo**

Fonte: Adaptado de Vetalice (2012)

#### **2.1.4. O mercado de ortopedia traumatologia**

O mercado de implantes para a especialidade de ortopedia traumatologia é composto por fabricantes de materiais de fixação interna (placas e parafusos para ossos longos e extremidades, hastes intramedulares, parafusos canulados, parafusos para quadril e dispositivos auxiliares), materiais de fixação externa (fixadores externos de ossos longos), próteses que substituem articulações do esqueleto e materiais para tratamento de articulações (área chamada de medicina do esporte).

A ortopedia é a especialidade médica que cuida das doenças e deformidades dos ossos, músculos, ligamentos e articulações, ou seja, todos os elementos relacionados ao aparelho locomotor. Já a traumatologia lida com o trauma do aparelho musculoesquelético. Tanto os procedimentos de traumatologia quanto os de ortopedia são realizados por médicos especialistas. No Brasil as especialidades são unificadas, recebendo o nome de "Ortopedia e Traumatologia", embora existam cada vez mais especialistas, como cirurgiões de mão, de membros inferiores, de quadril, de pé, de membros superiores, cirurgiões de joelho, etc.

Este mercado, estimado em US\$ 5,5 bilhões (DELPORTE; BARBELLA; ARROWSMITH, 2012) é controlado globalmente por um pequeno número de empresas (GLOBAL TRAUMA MARKET REPORT: 2012 EDITION, 2012), sendo a Synthes (2014) a líder mundial, seguido de Stryker (2014), Smith & Nephew (2014) e Zimmer (2014).

A Figura 1 apresenta uma placa usada para fixação de fraturas de punho, conhecida como fratura de rádio distal. Estas placas são implantadas cirurgicamente e fixadas aos ossos do punho do paciente através dos parafusos. Sua função é manter a fratura estável a fim de que os segmentos fraturados possam se consolidar novamente.



**Figura 1 - Placa de fixação de fratura de rádio distal**

Fonte: Zimmer (2014)

A Figura 2 apresenta um modelo de prótese de quadril, indicado para pacientes com várias enfermidades na articulação do quadril. Este implante é colocado de forma permanente a fim de suprir a função da articulação doente.



**Figura 2 - Prótese de quadril**

Fonte: Zimmer (2014)

### 2.1.5. O mercado de neurocirurgia

O mercado de implantes para a especialidade de neurocirurgia é composto por fabricantes de materiais de fixação interna de coluna (placas, ganchos, parafusos, *cages* cervicais e lombares, próteses de disco, distratores de coluna, barras), materiais para acesso, fechamento e preenchimento de falhas na calota craniana (placas, parafusos, cliques, malhas), produtos para o tratamento neurológico e problemas neurovasculares como válvulas para hidrocefalia, sistemas de gerenciamento de dor, implantes para preenchimento de aneurismas e materiais para embolização.

Os procedimentos de neurocirurgia são realizados por médicos especialistas, dependendo da patologia, tanto por neurocirurgiões quanto por cirurgiões ortopedistas especializados em cabeça e pescoço e também em coluna.

As maiores empresas de implantes de neurocirurgia e coluna (FLEWWELLING; VANKESSEL, 2009), são: Medtronic (2014), Depuy (2014), Stryker (2014), e Zimmer (2014) em um mercado estimado em US\$ 7,8 bilhões em 2012 (VISIOGAIN, 2012).

A Figura 3 apresenta um modelo de fixação de coluna indicado para pacientes com degeneração da coluna lombar. Seu objetivo é a fusão dos dois segmentos da coluna, mantidos estáveis através de parafusos pediculares poliaxiais interligados por barras e um espaçador chamado de *cage* lombar cuja função é manter a distância entre as vértebras e impedir que as terminações nervosas ligadas à medula espinhal sejam comprimidas.



**Figura 3 - Fixação lombar com parafusos e cage**  
Fonte: Zimmer (2014)

A Figura 4 apresenta um modelo de placa-malha em titânio fixada ao crânio por parafusos, implante indicado para grandes falhas na calota craniana.



**Figura 4 - Placa malha de fixação cranial**  
Fonte: Synthes (2014)

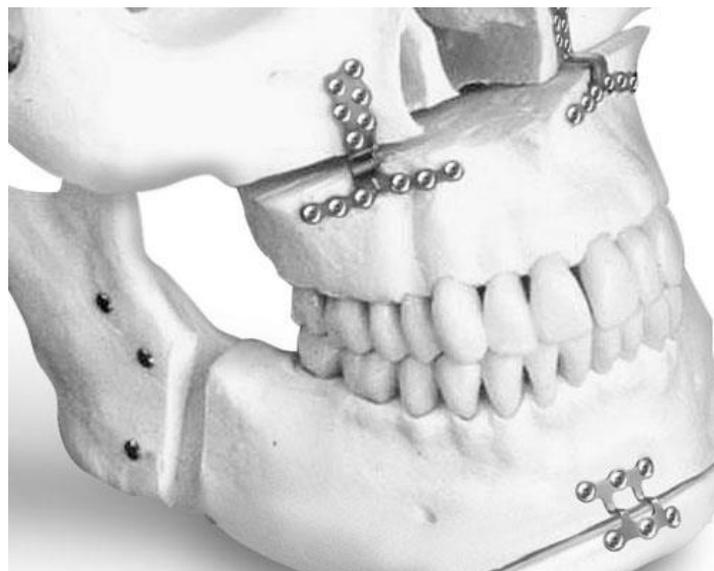
### 2.1.6. O mercado de Buco-Maxilo-Facial (BMF)

O mercado de implantes para a especialidade buco-maxilo-facial é composto por fabricantes de materiais de fixação interna de face, mandíbula, próteses de articulação articulação temporomandibular (ATM), placas malhas de preenchimento e distratores de mandíbula e de segmentos ósseos da face.

A cirurgia BMF é uma especialidade odontológica que trata cirurgicamente as doenças da cavidade bucal, face e pescoço, desde traumatismos e deformidades faciais (adquiridas ou congênitas), traumas e deformidades dos maxilares e da mandíbula. Os procedimentos são realizados por médicos especialistas, dependendo da patologia, tanto por cirurgiões ortopedistas especializados em cabeça e pescoço, cirurgiões plásticos mas principalmente por cirurgiões dentistas com especialidade em BMF. As maiores empresas de implantes para esta área são: Aesculap (2014), Biomet (2014), Synthes (2014), KLS Martin (2014), Medtronic (2014), OsteoMed (2014), Stryker (2014) e TMJ Concepts (2014).

Este mercado cresce numa taxa de 15% ao ano, com expectativa de atingir US\$ 300.000,00 em 2012 (MILLENIUM RESEARCH GROUP, 2008).

A Figura 5 apresenta um exemplo de implantes de BMF com placas e parafusos para cirurgias ortognáticas, que são procedimentos para a correção das deformidades dos maxilares (maxila e mandíbula) a fim de levar os maxilares para uma posição que possibilite ao paciente ter uma mordida adequada.



**Figura 5 - Placas e parafusos de BMF**  
Fonte: KLS Martin (2014)

A Figura 6 exemplifica um modelo de distrator mandibular. Estes implantes são indicados para correção de defeitos congênitos em sua grande maioria com aplicação pediátrica.



**Figura 6 - Distrator mandibular**

Fonte: Medicon (2014)

## 2.2. Justificativa

A partir da análise do mercado de dispositivos médicos, foi constatada a carência de informações que possam ser usadas para mensurar a eficiência e o desempenho de uma empresa atuante nesta área. Não foram encontradas estimativas de vendas regionalizadas, informações de *market share*, projeções de demanda ou qualquer base consolidada que permita a um gestor montar um plano estratégico regionalizado ou avaliar se o desempenho em cada território está otimizado.

As empresas deste mercado comparam seu desempenho atual com base no desempenho passado, estimando aleatoriamente percentuais de crescimento e, então, as necessidades de investimento para atingi-lo, criando uma base de atendimento de mercado heterogênea, com equipes de vendas montadas em diversas configurações distribuídas em territórios dos mais variados tamanhos.

Percebeu-se, portanto, a oportunidade de um estudo que pudesse validar o que está dando certo no atendimento atual, a partir da comparação entre os territórios de venda, para que seja possível entender quais as configurações são comparativamente mais eficientes, não só em termos de retorno financeiro mas também de alocação de recursos.

Procurou-se, portanto, criar um modelo capaz de apontar as unidades mais eficientes a fim de apoiar a tomada de decisão gerencial das empresas. Este modelo teve como premissa ser simples e replicável, usando dados básicos de domínio público do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Sistema Único de Saúde (SUS) para configurar os territórios e informações de venda das empresas estudadas objetivando comparar cada território selecionado.

Uma vez encontrando as equipes mais eficientes, estas poderão servir como *benchmarking* para análises gerenciais: quais regiões precisam de mais atenção por terem menor eficiência, o que pode ser feito para afetar positivamente seu desempenho, onde priorizar novos trabalhos ou lançamento de novos produtos, quais os fatores de eficiência nos territórios mais bem qualificados que possam ser replicados.

Espera-se que o modelo também possa servir como ferramenta no auxílio às decisões estratégicas para as empresas deste setor: como melhor atender o mercado, seja na alocação ou nas escolhas de diversificação ou especialização das equipes de venda, seja na alocação de investimentos, a fim de suportar um crescimento mais eficiente.

### 2.3. O Problema de Pesquisa

Com base no que foi exposto, é possível inferir algumas questões:

- Há uma carência de informações que possam ser usadas para mensurar a eficiência e o desempenho de uma empresa atuante na área de dispositivos médicos;
- O crescimento destas empresas se dá de maneira intuitiva e com planejamentos pontuais;
- Os territórios de atuação são definidos de acordo com a disponibilidade de recursos e a resposta da atuação da equipe de vendas.

Em termos gerais, esta pesquisa pretende analisar a eficiência atual de empresas que atuam neste segmento, a partir de suas divisões territoriais já existentes, usando como base informações públicas que representem potencial deste mercado e as informações de venda disponibilizadas por estas empresas. O presente trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: *“É possível comparar a eficiência de diferentes territórios de empresas da indústria de dispositivos médicos a partir de informações básicas de venda e detectar oportunidades de melhoria nas unidades não eficientes?”*

## 2.4. Objetivos

São objetivos deste trabalho:

a) Geral:

- Propor um modelo para analisar a eficiência relativa entre territórios de venda de empresas de dispositivos médicos, que possa servir como apoio as decisões gerenciais e ferramenta para *benchmarking* para os territórios menos eficientes.

b) Específicos:

- Definir os *inputs* e *outputs* relevantes para o modelo;
- Validar uma comparação objetiva, através de modelagem matemática, da eficiência de cada região estudada;
- Definir o *ranking* de eficiência entre territórios de venda de materiais cirúrgicos na área da saúde;
- Identificar metas de eficiência para as regiões ineficientes.

### 3. REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo do projeto será apresentada de forma breve a revisão das principais fontes, obras e referências que tratam do tema da pesquisa, a fim de fundamentar teoricamente este trabalho.

A partir de uma detalhada revisão da literatura científica sobre o assunto proposto, serão apresentadas as técnicas envolvidas no seu desenvolvimento.

Na Seção 3.1 serão detalhados os conceitos básicos de mensuração de resultados, como produtividade, lucratividade, performance, efetividade e eficiência, confrontando as diversas teorias e visões do que significam e como são medidos. Já na Seção 3.2 será abordada a técnica de DEA, e na Seção 3.4 serão apresentados os modelos mais usados de DEA. Os artigos publicados sobre o assunto, pesquisados em periódicos de renome, buscando unir as aplicações de DEA com estudos na área de vendas e resultados financeiros, têm suas análises apresentadas na Seção 3.5.

#### 3.1. Conceitos básicos de mensuração

Nesta seção são descritos os conceitos de produtividade, lucratividade, performance, efetividade e eficiência, apresentados de maneira conceitual e procurando traçar-se um paralelo entre estes construtos pesquisados na literatura e as formas como são medidos. Os conceitos focam principalmente na força de vendas, e estes referenciais são a base para definir os critérios de relevância utilizados no desenvolvimento do trabalho.

##### 3.1.1. Produtividade

O conceito de produtividade é amplamente discutido tanto na academia quanto dentro das empresas, entretanto continua um conceito vagamente definido e muitas vezes incompreendido. O conceito de produtividade foi aceito por mais de dois séculos como a relação entre saída e entrada, e aplicado em inúmeras circunstâncias dentro do sistema econômico. Quanto maior o *output* para um mesmo *input*, maior sua produtividade. Quanto menos *inputs* necessários para gerar um determinado *output*, maior sua produtividade (TANGEN, 2002). Também os termos performance, eficiência, efetividade e lucratividade são

muitas vezes confundidos, não raro um destes termos sendo conceitualmente trocado por outro (TANGEN, 2005).

A produtividade é definida de várias maneiras, de acordo com vários autores, a partir da premissa básica da relação entre entrada e saída, ou *input* e *output*. Todas possuem similaridades entre si, que podem ser resumidas em três conceituações básicas (GHOBADIAN; HUSBAND, 1990):

- **O conceito tecnológico:** produtividade é a relação entre os *outputs* e os *inputs* de uma produção;
- **O conceito de engenharia:** produtividade é a relação entre o *output* atual e o *output* potencial de um processo;
- **O conceito econômico:** produtividade é a eficiência na alocação de recursos.

Tangen (2005) detalha que produtividade é uma relação, ao contrário de produção, que é uma dimensão quantitativa. Portanto, aumentar a produção não significa aumentar a produtividade.

Sob o conceito tecnológico, a produtividade só pode ser incrementada de cinco maneiras:

- **Crescimento gerenciado:** quando o *output* cresce mais rápido que o *input*, o aumento de *input* é proporcionalmente menor do que o aumento de *output*;
- **Trabalhar melhor:** quando há aumento de *output* para um mesmo *input*;
- **Aumento ideal:** quando há aumento no *output* com redução do *input*;
- **Maior eficiência:** quando há redução de *input* para um mesmo *output*;
- **Declínio gerenciado:** quando o *output* diminui mas o *input* diminui proporcionalmente mais.

Uma das soluções mais simples para aumentar a produtividade poderia ser contratar os melhores vendedores: melhores vendedores aumentariam o *output* sem alterar o *input*. A produtividade em vendas é uma questão essencial para o crescimento das muitas empresas, mas a solução simplista de contratar talentos cada vez melhores e mais competentes é limitada. Existem vários fatores que influenciam na produtividade de vendas. A distribuição de território e alocação de vendedores e o modelo de remuneração interferem diretamente na produtividade de cada território (CALDIERARO; COUGHLAN, 2007) assim como os recursos disponibilizados para o time de vendas.

Lawrence et al. (2007) considera que para aumentar a produtividade em vendas é necessário o uso de sistemas de inteligência, de automação de força de vendas e detecção de oportunidades. Para isso é necessário recolher dados, tratá-los e disponibilizá-los de maneira simples e rápida para serem usados como apoio à venda e decisões através destas tecnologias.

### 3.1.2. Lucratividade

Muitas vezes a produtividade é ignorada por estar fortemente ligada ao conceito de lucratividade. Entretanto, a lucratividade pode ser afetada no curto prazo por questões econômicas, como inflação no preço de insumos e outras razões que fogem ao gerenciamento da empresa.

Tangen (2005) argumenta que não é saudável para as organizações buscar puramente a produtividade sem contemplar a lucratividade, pois uma empresa com alta produtividade pode ter uma lucratividade baixa, o que compromete sua sobrevivência. Esta definição deixa clara a necessidade das empresas de buscar a lucratividade para ser competitiva. Bernolak (1997) definiu a diferença entre produtividade e lucratividade através de relações:

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Quantidade } \mathit{output}}{\text{Quantidade } \mathit{input}}$$

$$\text{Lucratividade} = \frac{\text{Quantidade } \mathit{output} \times \text{preço unitário } \mathit{output}}{\text{Quantidade } \mathit{input} \times \text{preço unitário } \mathit{input}}$$

### 3.1.3. Performance

A performance, também chamada de desempenho, basicamente é a mensuração dos esforços dispendidos e dos resultados obtidos a partir destes esforços, quer seja de um vendedor ou de uma empresa inteira. Uma vez medido o resultado de uma operação, é necessário avaliar se é aceitável, indiferente, ou ruim, conforme Slack, Chambers e Johnston (2009), que descrevem quatro maneiras de padronização para esta avaliação:

- **Padrões históricos:** compara o desempenho atual com anteriores. É indicado quando se precisa melhorar o desempenho ao longo do tempo;

- **Padrões de desempenho por meta:** estabelecidos arbitrariamente para refletir algum nível de desempenho esperado e entendido como aceitável;
- **Padrões de desempenho da concorrência:** comparam o resultado da sua produção com a que está sendo atingida pelos concorrentes. Dependem do produto ou serviço a comparar;
- **Padrões de desempenho absolutos:** estabelecido em seus limites teóricos. Por exemplo o conceito de estoque.

A performance é um conceito bem mais abrangente que a produtividade e a lucratividade, e que permite definições mais elaboradas. Enquanto a produtividade é, em essência, a relação entre *input* e *output*, a performance envolve questões operacionais e econômicas, contabilizando custos, velocidade, flexibilidade, qualidade e confiabilidade.

Tangen (2005) considera que performance pode ser descrita como uma soma de vários conceitos que significam o sucesso de uma empresa. Engloba todos os conceitos de competitividade e de excelência de manufatura e de lucratividade. Cada empresa deve montar sua configuração de performance, incluindo e pesando cada um dos conceitos de acordo com a sua importância. Também a dimensão a ser analisada, seja de produtividade, performance ou eficiência pode variar. Pode-se medir desde um indivíduo, um equipamento, um departamento, uma divisão, uma empresa inteira.

Quando focamos na performance de um vendedor ou de um time de vendas, a natureza complexa do trabalho dificulta muito o entendimento e a previsibilidade da performance. Todo o contato que um vendedor tem envolve diferentes problemas humanos ou situações, não existindo apenas uma maneira de vender (THOMPSON, 1973).

Uma das questões fundamentais da gestão da força de vendas é saber como medir e incrementar seu desempenho, uma vez que a sobrevivência das empresas no mundo competitivo exige que as organizações aumentem sua produtividade e eficiência em todas as áreas apresentando uma performance igual ou melhor a de seus concorrentes.

Uma abordagem para responder estas questões deve estar focada na determinação dos fatores que definem o desempenho dos vendedores, analisados sob o ponto de vista da venda técnica, como a realizada na área médica. Embora esta questão tenha recebido atenção considerável nas últimas décadas, as pesquisas têm focado muito mais na gestão de vendas e da equipe de vendas, e proporcionalmente menos nos fatores que ajudam as empresas a tornar suas forças de vendas mais eficazes (SINGH; KOSHY, 2010).

Na literatura sobre vendas, assim como no entendimento puro do conceito de performance, a medição ocorre de diversas maneiras, e com frequência há inconsistências nestes construtos. O desempenho de vendas resulta em uma série de discretas e específicas atividades que podem variar enormemente entre diferentes tipos de vendas e de situações, sendo resumidos por Walker et al. (1979) como um comportamento que será avaliado com base em sua contribuição para o atingimento dos objetivos de uma organização. Behrman e Perreault (1982) propuseram uma escala de cinco dimensões que posteriormente foram também validados por Lagace e Rowe (1988), buscando uma simplificação conceitual para que a avaliação fosse mais assertiva. Estas cinco dimensões foram definidas como:

- Objetivos de venda;
- Conhecimento técnico;
- Informações disponíveis;
- Controle de despesas;
- Apresentação de vendas.

Já Anderson e Olivier (1987) consideram que performance de vendas é a soma da entrega de resultados do vendedor juntamente como seu comportamento.

Os resultados de venda podem ser medidos por:

- Unidades vendidas;
- Receita de vendas;
- Participação de mercado (*Market share*);
- Lucratividade.

Na questão comportamental, ligada à motivação, atitude, nível de habilidades e percepção de seu papel dentro de uma organização, inclui aptidões como:

- Venda consultiva;
- Trabalho em equipe;
- Comunicação efetiva;
- Orientação para o cliente;
- Atividades de venda;
- Gerenciamento de território;
- Gerenciamento de tempo;
- Acompanhamento do processo de venda.

Um estudo de meta-análise feito por Churchill et al. (1985), contemplando 116 trabalhos definiu, em ordem decrescente, os indicadores que determinam o desempenho de vendas:

- Variáveis da função;
- Habilidades individuais;
- Motivação individual;
- Características pessoais;
- Atitude;
- Fatores organizacionais.

Foram observadas duas grandes limitações neste estudo: O primeiro é a natureza estática dos dados utilizados que não refletem interações entre o vendedor e o cliente em situações específicas, e a segunda é que a maneira de medir desempenho é diferente em cada estudo.

Tendo em consideração o trabalho do vendedor ser caracterizado pela variação situacional, os pesquisadores focaram seus estudos sobre o conhecimento do vendedor em tarefas específicas, em "como vender", a fim de compreender o desempenho de vendas.

Classes específicas de variáveis que são determinantes no desempenho de vendas:

- Variáveis cognitivas;
- Variáveis pessoais;
- Variáveis situacionais;
- Variáveis de comunicação;
- Variáveis baseadas na teoria da atribuição;
- Variáveis de comportamento;
- Orientação ao cliente.

Moncrief (1986) criou uma definição das atividades de venda divididas em dez componentes que são realizados pelo vendedor:

- Venda;
- Trabalho com distribuidor;
- Entretenimento;
- Atendimento a reuniões;
- Manutenção de produtos;
- Trabalho com pedidos;
- Manutenção de contas;
- Viagens;
- Comunicações/informações;
- Treinamento e recrutamento.

Uma vez que a situação de vendas, as características individuais dos vendedores, e as empresas e negócios são tão diversos, é esperado que as organizações desenvolvam as habilidades necessárias para executar a venda focada nos seus clientes específicos através de atividades valorizadas pelo mercado onde se está inserido. Estas habilidades e modelos não podem ser aplicados genericamente uma vez que os processos de venda e a situação de venda mudam em cada contexto de venda. Entretanto modelos podem ser desenvolvidos para determinadas situações, escolhendo as variáveis ou habilidades específicas que são relevantes para explicar o desempenho nas situações específicas estudadas (SINGH; KOSHI, 2010).

Conclui-se que as empresas que melhor utilizam seus recursos de modo a orientá-los para atender às demandas do mercado obtendo vantagens competitivas consequentemente obtém melhores desempenhos, afirmação que pode ser encontrada em inúmeros textos clássicos de especialistas em Marketing e Manufatura (NARDI, 2002).

### **3.1.4. Efetividade**

A efetividade é um conceito mais difuso e difícil de mensurar. Normalmente está vinculada à criação de valor para o cliente. Teoricamente, uma empresa não possui um limite a alcançar de efetividade. Quanto maior for a capacidade de atingir um determinado objetivo, maior sua efetividade. Quando um objetivo é atingido parcialmente, mesmo assim a efetividade deve ser considerada.

É possível uma empresa efetiva ser ineficiente, assim como é possível que uma empresa eficiente não seja efetiva. Muitas vezes as empresas focam em apenas um viés da eficiência para aumentar sua produtividade, como o corte de custos por exemplo, entretanto os ganhos de produtividade devem vir de uma combinação de busca de alta eficiência em várias dimensões juntamente com efetividade na transformação dos processos (TANGEN, 2002).

Alguns estudos também buscam diferenciar eficiência e efetividade de desempenho de vendas, mas a dificuldade de definir separadamente os construtos permanece ainda em muitas discussões na literatura de vendas. Poucos são os estudos que tentaram validar a relação entre a eficácia dos vendedores e seu desempenho de vendas.

Churchil et al. (1985), por exemplo, defende que a performance de vendas deve contemplar a efetividade, composta por fatores que interferem indiretamente no comportamento da equipe de vendas mas que não estão totalmente sobre o controle do vendedor, ou seja, que ele não controla diretamente, como por exemplo:

- Políticas de gerenciamento;
- Potencial de território;
- Ações competitivas.

Somados, comportamento e efetividade de cada vendedor resultam em volume de vendas e participação de mercado para a empresa. Plank e Reid (1994) definiram a efetividade de vendas como a recompensa e a satisfação que resultam na interação com o cliente.

A efetividade da venda pessoal é sinônimo de desempenho individual de venda, mas ao mesmo tempo, distinto dos comportamentos que levam à venda de acordo com Plank e Greene (1996). Eles acreditam que a qualidade e a adequação dos comportamentos de acordo com uma determinada situação de venda levam à efetividade de venda.

Walker et al. (1979) apresenta uma diferenciação crucial: onde a efetividade não precisa de normatização para ser medida, pois é pesada pelo resultado, as medidas de desempenho podem ser carregadas de valores e este aspecto normativo se reflete em saber se o comportamento foi "bom" ou "ruim", em relação às metas e objetivos da organização.

Plank e Reid (1994) apresentam um modelo de determinantes do desempenho e eficácia dos vendedores que propõe uma amplitude maior do conceito, distinguindo entre duas variáveis distintas:

- Variáveis organizacionais e ambientais podem moderar a relação entre desempenho e efetividade;
- Comportamentos de venda e desempenho podem mediar a efetividade de vendas.

Ou seja, o comportamento de vendas pode incluir tanto comportamentos de interação com o cliente, como comportamentos de interação que não envolvem o cliente (como planejamento de visitas). No aspecto gerencial, efetividade de vendas é mais relevante do que desempenho de vendas. Anderson e Olivier (1987) sugerem que os gestores devem avaliar os vendedores usando resultados objetivos quando estiverem avaliando seus comportamentos subjetivos, uma vez que medir comportamentos é uma tarefa comprovadamente difícil.

Por isso a efetividade de vendas é muito mais relevante, não só por ser passível de intervenção e de mensuração, mas porque a distinção entre o desempenho e a eficácia levanta algumas questões sobre mensuração de resultados intangíveis (desempenho) contra resultados tangíveis (eficácia). A questão de saber qual desses dois construtos fornece uma base mais estável de comparação entre os vendedores também se torna importante.

A imprecisão em torno da avaliação do desempenho dos vendedores acontece tanto no nível conceitual: existem várias definições conflitantes de desempenho, como no nível de medição: os estudiosos têm utilizado diversas medidas para a operacionalização do construto sem um consenso, uma vez que o desempenho de vendas tem diversas medidas e possui várias dimensões.

Existe uma visão na literatura que os vendedores não devem ser avaliados em critérios que não estão sob seu controle direto. Avila, Fern e Mann (1988) conceituaram a eficácia das vendas em termos de realização dos objetivos (pelo atingimento percentual de metas e ganho líquido em alcançado nas contas) enquanto que desempenho de vendas seria uma avaliação qualitativa do desempenho geral do vendedor pelo gerente de vendas. Seu estudo descobriu uma ligação entre comportamento de vendas e desempenho de vendas.

### **3.1.5. Eficiência**

Em detalhe, a eficiência é geralmente definida como o nível mínimo de recursos que são teoricamente necessários para executar as operações desejadas de um determinado sistema em comparação com a quantidade de recursos que estão atualmente em uso.

A eficiência é medida com base no tempo, investimento e outras unidades de *input* que significa o quanto de insumos, sejam eles equipamentos ou processos, são usados para determinado *output* comparado ao máximo *output* que poderia ser obtido (TANGEN, 2005). A medição da eficiência de uma organização tem sido tema de enorme interesse, uma vez que as exigências de mercado e a competitividade exigem um desempenho superior com um custo baixo. A razão desta busca pode ser explicada por Farrell (1957, p.253) em seu clássico trabalho de medição da eficiência de produção, que afirmava que:

*“o problema de medir a eficiência de uma indústria é importante tanto para o economista teórico quanto para os que fazem as políticas econômicas. Se os argumentos teóricos quanto a eficiência relativa de diferentes sistemas econômicos estão a ser submetidos a testes empíricos, que é essencial ser capaz fazer algumas medições de eficiência. Do mesmo modo, se o planejador econômico está interessado em determinado setor industrial, é importante saber o quanto pode ser obtido a mais de resultados simplesmente aumentando sua eficiência, sem absorver mais recursos”* (tradução do autor).

Neste trabalho acadêmico, Farrel (1957) afirma que a eficiência de uma empresa se refere ao grau de sucesso no esforço de gerar produtos a partir de um conjunto de insumos, gerou várias propostas de modelos para medição de eficiência por diversos autores, como Mello et al. (2005), que definem a eficiência como uma comparação entre o que foi produzido a partir dos recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com estes recursos.

Almeida, Mariano e Rebelatto (2006) apresentam o conceito de eficiência como a divisão entre um indicador e seu correspondente máximo.

Atualmente, um dos mais representativos modelos para cálculo de eficiência relativa é a Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*) e a Análise da Fronteira Estocástica (SFA, do inglês *Stochastic frontier analysis*), ambos desenvolvidos na década de 1970. Existem outros modelos menos difundidos mas que até o momento não mostraram sua superioridade perante o DEA e o SFA (ANDOR; HESSE, 2014).

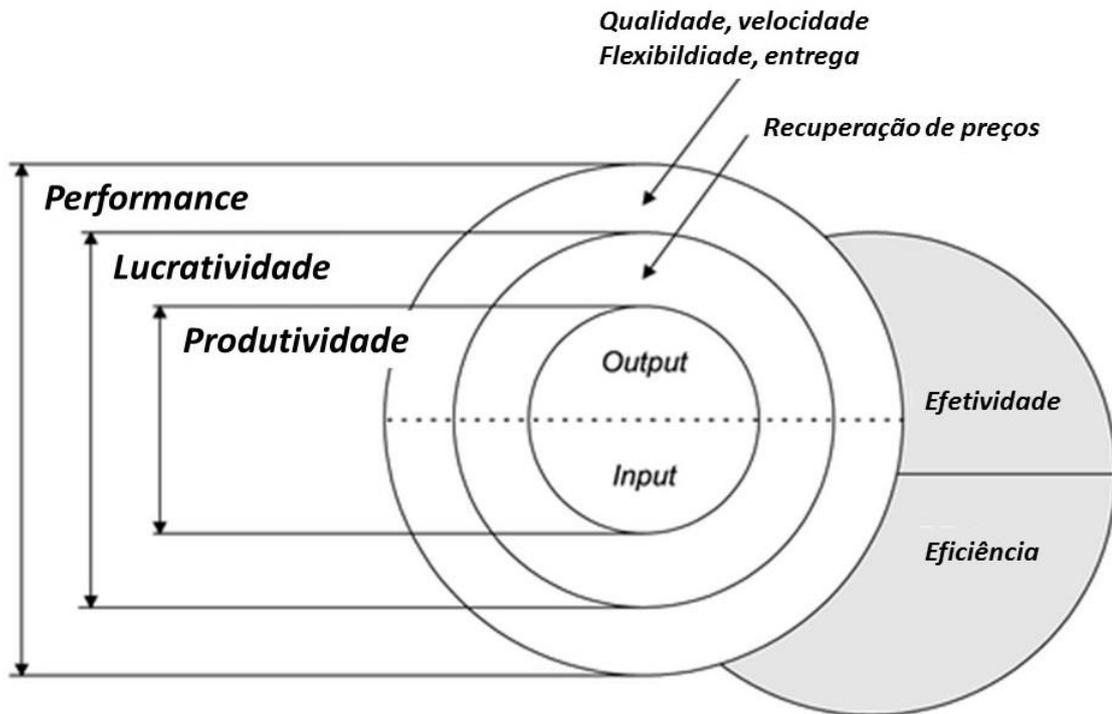
O DEA estima a eficiência relativa sem considerar os erros estatísticos através de seu método determinístico, e isso pode ser uma desvantagem, embora seja flexível devido à sua natureza não paramétrica. O SFA, desenvolvido por Meeusen e Broeck (1977) por sua vez tem a vantagem de considerar os erros mas perde na flexibilidade ao necessitar de parametrização dos dados. Uma terceira via, proposta por Kuosmanen e Kortelainen (2012) chamado de StoNED vislumbra somar a flexibilidade o DEA com tolerância aos erros estatísticos do SFA,

e com a vantagem de ser menos afetado pela ausência de *inputs* relevantes como os outros dois modelos (ANDOR; HESSE 2014), entretanto os estudos usando StoNED ainda são menos difundidos.

Uma vez que este estudo busca modelos simplificados de análise de eficiência e a escolha recaiu sobre o DEA, um método já bastante explorado, não serão detalhados outros métodos de análise de eficiência.

### **3.1.6. O modelo *TRIPLE P***

A fim de diferenciar os conceitos, na Figura 7 é reproduzido um modelo esquemático desenvolvido por Tangen (2005) ilustrando as diferenças de cada conceito baseado na terminologia desenvolvida pelo mesmo, chamado de *Triple P*. A produtividade é o ponto central do *triple P*, sendo a relação entre quantidade de *output* pela quantidade de *inputs*, e considerado um fenômeno puramente de transformação. A lucratividade é também uma relação entre *output* e *input*, mas com a inclusão da relação econômica. Performance engloba os termos de excelência incluindo lucratividade e produtividade assim como fatores adicionais como qualidade, velocidade, entrega e flexibilidade. Efetividade representa o grau de atingimento dos resultados desejados e eficiência representa quão bem os recursos do processo de transformação são utilizados.



**Figura 7 - Modelo esquemático conceitual triple p**  
 Fonte: Traduzido de Tangen (2005)

### 3.2. Força de vendas e territórios de venda

O volume de pesquisas sobre o tema força de vendas nas principais revistas de marketing não tem acompanhado a sua importância segundo Zoltners, Sinha e Lorimer (2008), que relatam que menos de 4% dos artigos publicados no Journal of Marketing, Journal of Marketing Research e Marketing Science, entre 2001 e 2006, estão relacionados com vendas, ou seja, uma escassez de pesquisas relevantes sobre o tema de maior preocupação para os executivos de venda.

Mantrala et al (2010), em seu trabalho de pesquisa sobre modelagem de força de vendas, enumeram as variáveis que devem ser consideradas para um correto atendimento de mercado, e os distribuem em vários níveis de complexidade:

1. Estratégias de marketing e vendas
  - O papel da força de vendas na estratégia de atendimento do mercado

- Cooperação entre marketing e vendas
2. Estratégias de força de vendas
    - Estratégias de força de vendas própria, terceirizada ou híbrida
    - Estratégias de dimensionamento e estrutura da força de vendas
    - Estratégias de controle e remuneração
  3. Operação da força de vendas
    - Como selecionar a força de vendas
    - Como treinar e remunerar a força de vendas
    - Como definir territórios e planejar atendimento
    - Como estruturar um plano de compensação
  4. A análise de resultados
    - Como avaliar as estratégias e operações
  5. O processo de venda
    - Quais atividades a força de vendas vai desempenhar

Este estudo não foca na distribuição de territórios, mas se faz necessário definir critérios para sua configuração, uma vez que o estudo basicamente é a análise de eficiência dos territórios de venda. Os territórios serão agregados de forma analítica, conforme será detalhado na Seção 5.1.1.

O desenho de territórios de venda pode ser visto como um problema de agrupamento de pequenas áreas geográficas, chamadas áreas básicas, em clusters geográficos maiores chamados territórios, de acordo com critérios específicos de planejamento (ELIZONDO-AMAYA; RIOS-MERCADO; DIAZ, 2014). Uma agregação deste tipo pode ser realizada de duas maneiras diferentes. A primeira utiliza como ponto de referência agregações oficiais predefinidas e normatizadas, como municípios, distritos ou estados. A segunda agrega áreas em regiões analíticas, de tal maneira que as regiões resultantes são convenientemente relacionadas aos fenômenos examinados. (DUQUE; RAMOS; SURIÑACH, 2007).

Existem várias técnicas disponíveis para se projetar regiões. Rios-Mercado e Fabian Lopes-Perez (2013) salientam que o correto balanceamento de territórios deve levar em consideração tanto as características econômicas quanto as demográficas de cada região. Duque, Ramos e Suriñach (2007) citam algumas características que são comuns a qualquer método usado para definição de territórios:

- Todos os métodos agregam áreas geográficas dentro de um número pré-definido de regiões, buscando agregá-las a partir de um critério único;
- As áreas dentro de um território devem estar geograficamente conectadas;
- O número de territórios deve ser menor ou igual ao número de áreas;
- Cada área deve ser atribuída a apenas um território;
- Cada território deve conter, pelo menos, uma área.

Duque, Ramos e Suriñach (2007) analisaram 40 anos de metodologias de distribuição territorial e concluíram que não existe uma técnica de regionalização definitiva, cada técnica tem características que podem ser desejáveis em algumas aplicações, mas indesejáveis em outras e, embora haja um alto grau de subjetividade nos critérios utilizados, a aplicação de algum método estruturado e replicável pode reduzir as críticas que a regionalização analítica normalmente recebe.

Como cada território demanda recursos de forma única, é recomendável usar alguns critérios de planejamento para equilibrar a quantidade de clientes, a demanda de produtos, e a carga de trabalho dos funcionários. Além disso, é muitas vezes necessário equilibrar a demanda entre os territórios, a fim de delegar as responsabilidades de forma justa (RIOS-MERCADO, FABIAN LOPES-PEREZ, 2013).

Zoltners e Sinha (2005) demonstram que os gerentes de vendas frequentemente desconsideram as diferenças de potencial de território quando avaliam, compensam e premiam os vendedores, que muitas vezes subestimam estas diferenças, e tratam os vendedores como se tivessem territórios iguais. Poucos vendedores vão se contentar com o que eles consideram serem atribuições inferiores, enquanto tiverem colegas ganhando maiores salários e maior reconhecimento por seus esforços simplesmente porque possuem territórios melhores. Territórios com baixo potencial, concorrência intensa, ou com muitas contas pequenas com uma meta elevada são uma garantia para levar à baixa satisfação no trabalho e baixa motivação. Por esta razão, territórios de vendas desequilibrados muitas vezes levam a um grande *turnover* da equipe.

Mantrala et al (2010) mostram que os executivos de venda tendem a ser orientados a curto prazo e avessos a riscos quando podem aumentar livremente o tamanho da força de vendas, mas que são protetivos quanto é necessário reduzi-las. Um exemplo típico é o reforço na força de vendas quando há um lançamento de produto e, ao passar esta fase, a prática de reduzir a força de vendas a um nível adequado não ocorre.

O tamanho da força de vendas também varia de acordo com a estrutura da empresa, refletindo compensações que as empresas devem fazer entre a eficiência e a eficácia. Processos de vendas mais complexos normalmente exigem mais especialização da força de vendas, assim como mais pessoas e, nestes casos, para aumentar a eficácia, é necessário sacrificar a eficiência. Considerando-se que a complexidade das tarefas de vendas varia entre as empresas e indústrias, Mantrala et al (2010) defendem que vendedores altamente qualificados devem ser melhor aproveitados em vendas complexas.

### 3.3. A técnica DEA

A Análise Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA) é uma técnica de modelagem matemática elaborada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que permite uma análise quantitativa e não paramétrica da eficiência relativa de diferentes Unidades Tomadoras de Decisão ou *Decision Making Units* (DMU's). No conceito inicial, as Unidades Tomadoras de Decisão (DMU's) eram unidades de produção, e várias unidades de produção, mesmo com variações entre si, permitiriam um modelo para avaliação comparativa que pudesse apontar os mais eficientes. Esta modelagem permitiu ainda mostrar quais são os fatores que determinam a eficiência de cada unidade.

O diferencial desta técnica é que a análise baseia-se em inúmeros *inputs* e *outputs* de cada DMU, ou seja, o fundamento da técnica de DEA é que cada DMU tem uma determinada capacidade de transformar insumos (*inputs*) em produtos (*outputs*), e este grau de eficiência pode ser alcançada por outras DMU's que realizam trabalhos similares.

A medida de eficiência é a razão entre a soma ponderada de *outputs* e a soma ponderada de *inputs*:

$$EFICIÊNCIA_K = \frac{\sum_{j=1}^n W_{jK} OUTPUT_{jK}}{\sum_{i=1}^m V_{iK} INPUT_{iK}}$$

Onde:

$K = 1, \dots, N$ ,

Para cada unidade  $K$  estudada,  $V_{iK}$  = o valor unitário do input  $i$

Para cada unidade  $K$  estudada,  $W_{jK}$  = o valor unitário do output  $j$

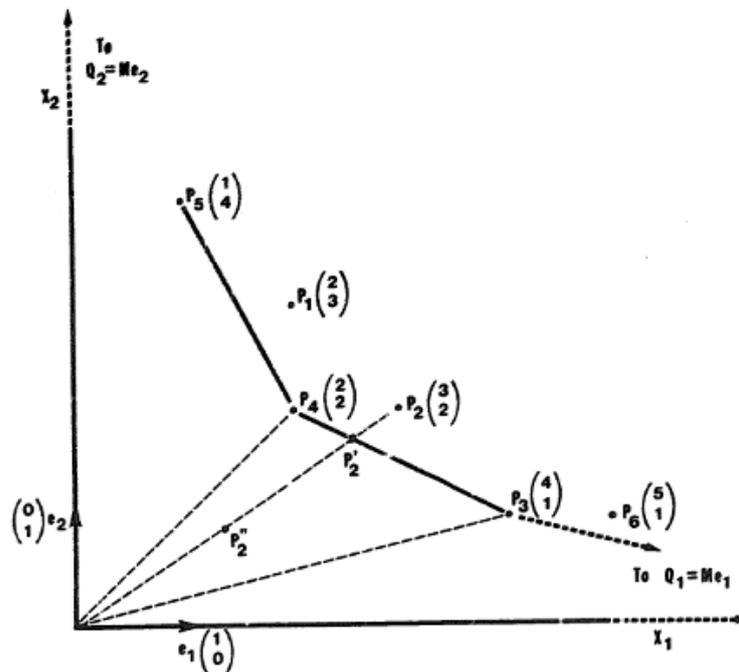
$N$  = unidades estudadas

$m$  = quantidade de variáveis de input

$n$  = quantidade de variáveis de output

Da mesma forma, considerando recursos como *inputs* e resultados como *outputs*, podemos analisar cada DMU através de comparações múltiplas. O resultado é uma fronteira de eficiência que será usada para comparar todas as DMU's.

A Figura 8 apresenta gráfico da fronteira de eficiência extraído do trabalho pioneiro de Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Nele as DMU's P5, P4 e P3 delimitam a fronteira de eficiência num modelo de orientação ao *input*.



**Figura 8 - Pontos de eficiência e fronteira demarcada**

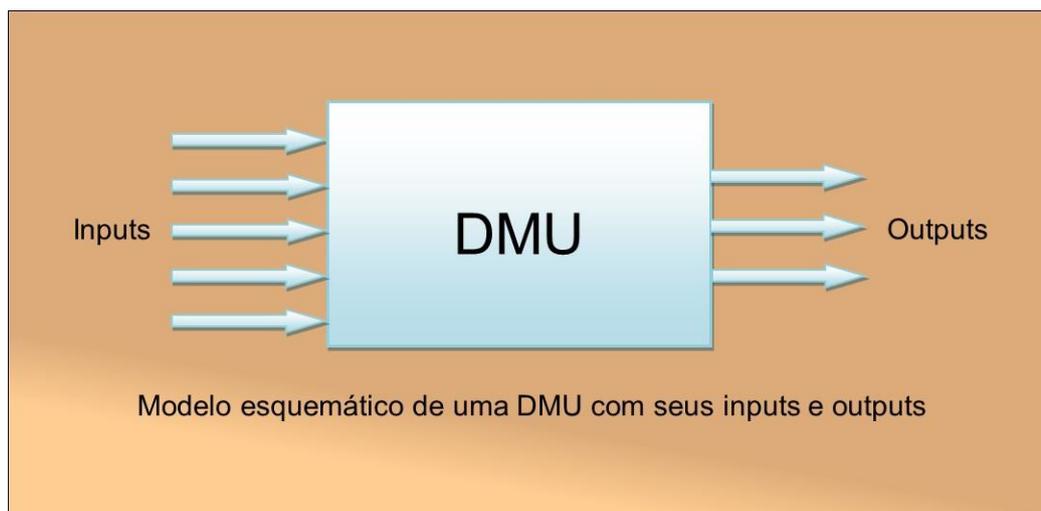
Fonte: Charnes, Cooper e Rhodes (1978)

O DEA permite, portanto, planejar os recursos necessários para cada DMU e apoiar o estabelecimento de metas que maximizem a eficiência de cada uma, uma vez que o objetivo do

DEA é comparar DMU's que realizam tarefas similares e se diferenciam nas quantidades de *inputs* que consomem e de *outputs* que produzem (RIOS; MAÇADA, 2006).

Existem inúmeros modelos matemáticos apropriados para análises de macro ambientes, enquanto o DEA é uma ferramenta de relevância mais gerencial, focada na produtividade de micro ambientes. O DEA foi criado como uma ferramenta de produção: uma análise de eficiência entre insumos – *inputs*, e produtos – *outputs*. Atualmente tem sido visto também como uma ferramenta de avaliação de performance e de *benchmarking* de melhores práticas, onde determinados fatores podem ser definidos como balizadores da performance de manufaturas ou serviços. Nestas circunstâncias, o DEA não necessariamente criará uma fronteira de eficiência de produção mas sim, uma fronteira de melhores práticas (COOK; TONE; ZHU, 2013).

A Figura 9 representa o modelo esquemático do processo, onde os *inputs* e *outputs* de cada DMU podem variar em quantidade e modelos.



**Figura 9 - Modelo esquemático de uma DMU**

Fonte: o autor

### 3.4. Modelos de DEA

Há dois modelos DEA tradicionais: Modelo CCR ou *Constant Returns to Scale* (CRS) desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes em 1978, que trabalha com retornos constantes de escala e permite uma avaliação objetiva da eficiência global, identificando as fontes das ineficiências encontradas.

O Modelo BCC ou *Variable Returns to Scale* (VRS) desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper em 1984 trabalha com retornos variáveis de escala, distingue entre ineficiências técnicas e eficiência de escala, identificando se estão presentes ganhos de escala crescentes ou decrescentes, função esta que é bastante usada em estudos onde a ação de dobrar a quantidade de um *inputs* não resulta no dobro de *outputs* equivalente, mas em um valor maior (por exemplo em serviços financeiros) ou num valor menor (por exemplo em uma análise de produção industrial). A Figura 10 apresenta graficamente o conceito de cada um dos modelos, mostrando visualmente a relação constante entre *input* e *output* no CRS e a relação variável no VRS, que apresenta um *output* proporcionalmente menor à medida que o input aumenta, partindo do ponto A para B e C.

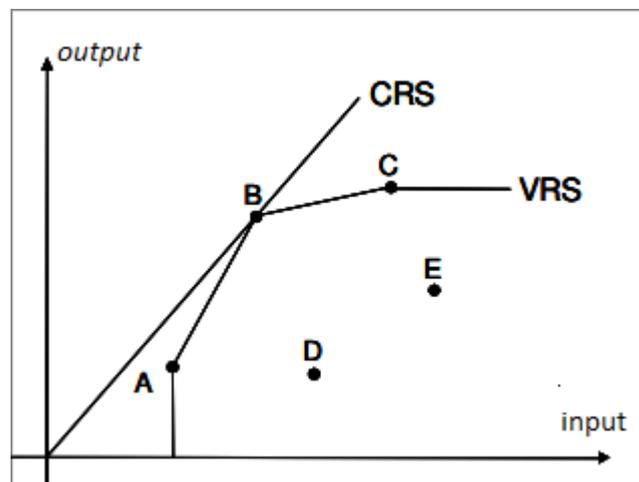


Figura 10 - Comparação gráfica dos modelos CRS e VRS  
Fonte: o autor

Para definir um modelo DEA, é necessário selecionar as unidades a serem avaliadas, as variáveis de *input* e *output* e o modelo DEA adotado (CCR ou BCC).

Neste estudo, buscou-se criar um modelo para encontrar a eficiência das DMU's otimizando o uso dos recursos utilizados (*inputs*) para uma máxima entrega de resultados (*outputs*). É a chamada orientação a *output*.

Existem abordagens alternativas de programação linear multiobjetivo que podem alterar simultaneamente as quantidades de *inputs* e *outputs*, mas que não serão abordadas neste estudo.

### 3.5. Trabalhos anteriores

Dentro da comunidade acadêmica, a análise envoltória de dados (DEA) tem sido objeto de estudo há 35 anos, iniciando com os pioneiros Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Existem inúmeros trabalhos focados na análise de eficiência em vendas, entretanto trabalhos baseados no DEA para avaliar a eficiência de equipes de vendas são bem menos comuns. Foram usadas várias fontes de pesquisa, notadamente Web of Science, Portal Capes, Catálogo SABI e Repositório Digital Lume, na busca de trabalhos tanto brasileiros quando estrangeiros que envolvessem vendas e análise comparativa de eficiência.

Boles, Donthu e Lothia (1995) analisaram a força de vendas através da perspectiva da satisfação dos clientes e o desenvolvimento de relações de longo prazo entre compradores e vendedores. Os autores analisaram vários métodos de avaliação com seus prós e contras. Alguns analisam puramente os *inputs*, outros analisam apenas os *outputs*, frequentemente com apenas um indicador de desempenho. Outros trabalhos apresentam uma metodologia de avaliar uma relação pura entre *inputs* e *outputs* e outros, uma avaliação comparativa de desempenho baseada em uma média. Os autores desenvolvem um modelo de DEA para propor uma comparação de desempenho a partir das melhores eficiências. Foram considerados como DMU os 58 vendedores de uma empresa regional de venda de anúncios para negócios. Como *inputs* foram considerados itens que representam custo para a empresa: treinamento em vendas, salários e potencial de território. Como *outputs* foram usadas informações da empresa: percentual de cota atingida, avaliação do vendedor pelo superior imediato e o volume de vendas em dólares. Inicialmente foram criados três modelos de classificação de performance, para serem comparados com o resultado do DEA, e as análises partiram de apenas uma unidade de medida de performance até um modelo de regressão linear, definindo várias possibilidades de classificação através de diferentes cruzamentos de *inputs* e *outputs*. Posteriormente foi aplicado o DEA para que se pudesse comparar os resultados mostrando que pode ser uma ferramenta em muitos casos mais completa que os demais modelos. O resultado foi confrontado com os gestores que indicaram uma clara correlação entre os vendedores considerados como os melhores, com o ranking de eficiência relativa.

Horsky e Nelson (1996) focaram seu trabalho de avaliação de tamanho e produtividade da força de vendas através de uma abordagem mais macro, estimando uma relação entre o nível de vendas de cada região com o tamanho da força de vendas, o potencial da região e a competição local. Baseados nesta relação, são discutidas três fontes potenciais para aumentar a produtividade: resolvendo os espaços de ineficiência em cada região com baixa performance, realocando a força de vendas entre as regiões, ou mudando o tamanho total da força de vendas para seu tamanho ótimo, definidos através de uma fronteira de eficiência. O modelo foi aplicado à força de vendas de duas empresas diferentes, um fabricante de equipamentos para escritório e um fabricante de equipamentos para a indústria química. No primeiro, foram analisados 230 vendedores em 26 regiões e, no segundo, 129 vendedores em 27 regiões. O resultado foi um modelo que pode ser usado em vários contextos, não só em vendas como também em marketing.

Fumero e Vercellis (2001) apresentaram um trabalho onde foi analisado o desempenho da força de vendas através de DEA e regressão linear. Como DMU neste estudo, foram usados 28 vendedores da indústria farmacêutica, também conhecidos como propagandistas médicos. Foram definidos três *inputs*: salários, despesas de promoção de vendas em cada território e quantidade de telefonemas, e como *output* foi considerado o *market share* da empresa no território de cada vendedor. Não foi considerado o volume de vendas de cada setor pois este não daria ideia do tamanho do território. Aplicado o DEA modelo *Variable Returns to scale* (VRS), se obteve um *ranking* de eficiência. Uma vez que cada vendedor atua em um território com características distintas, que poderiam influenciar na avaliação de desempenho, os resultados foram aplicados em um modelo de regressão linear múltipla relacionando os valores de eficiência com dois fatores de influência do território: a relação entre população e o número de médicos, e a área de cada território, obtendo um valor de *output* ajustado que foi aplicado em uma segunda execução do DEA que apresentou um resultado ajustado. A seguir foi realizado um *ranking* a respeito dos fatores interpessoais de cada vendedor (pontuados de 1 a 10) através de testes específicos:

- a) Nível cultural e conhecimento técnico;
- b) Experiência e conhecimento do mercado e dos produtos;
- c) Fatores pessoais como idade, sexo, raça, aparência e características físicas;
- d) Motivação pelo trabalho;
- e) Atitude de venda e habilidade de comunicação;
- f) Capacidade de organização.

Uma nova regressão linear com os fatores interpessoais e tendo a eficiência relativa ajustada como variável dependente mostrou que os fatores (a), (c) e (e) foram os determinantes para os melhores *escores*. Como resultado, os autores apresentam uma ferramenta capaz de orientar os gestores desde o ponto de contratação de equipe, planejamento e organização das atividades de venda, para definir programas de treinamentos adequados e planos de remuneração assim como otimizar os territórios de venda.

Cook e Hababou (2001) usaram o DEA para analisar tanto a performance de serviços quanto a de vendas em 20 agências de um grande banco canadense. Dentro do setor bancário a venda de serviços financeiros se tornou estratégica para as instituições, criando-se o que os autores chamaram de uma cultura de venda. Eles demonstraram como os *inputs*, particularmente os recursos, começaram a ser divididos entre as duas funções: serviços e vendas. Foram testados vários modelos onde foram considerados variáveis de rentabilidade nos *outputs*, e os *inputs* foram restritos apenas à quantidade de tempo disponível dos funcionários de cada agência. O modelo desenvolvido distingue os trabalhos de serviços e vendas e seus respectivos recursos são discutidos numa divisão eficiente que busca maximiza a eficiência em ambos de maneira agregada.

Asmild, Bogetoft e Hougaard (2013) focaram na racionalização da ineficiência em escritórios de um grande banco canadense. Através de DEA eles buscaram as filiais com maior ineficiência, buscando a melhoria do índice através da redução de desperdícios de recursos e excesso de pessoal. Ou seja, focando na ineficiência técnica e na alocação de recursos. Como *inputs* foram considerados cinco categorias de funcionários, com seus salários e tempo de trabalho. Como *outputs* foram considerados nove serviços. Como resultado, os autores encontraram um claro padrão de alocação de ineficiência demonstrando padrões de comportamentos semelhantes entre eles, sugerindo que este padrão possa ser um posicionamento estratégico do banco.

Gonzalez-Padron, Akdeniz e Calantone (2014) promoveram uma abordagem de uso de DEA como uma ferramenta de *benchmarking* de eficiência para os times de vendas de 47 revendedores americanos de móveis para escritório com o objetivo de identificar as melhores práticas para aumentar a eficiência dos revendedores através da alocação de recursos de vendas. Os *inputs* definidos foram divididos entre *inputs* que interagem com o cliente, como vendedores, designers, entregadores e instaladores, e *inputs* que não interagem com o cliente,

como serviços administrativos, financeiros, todos separados entre recursos próprios e terceirizados. Como *output*, foram consideradas as vendas de produtos e serviços. Como resultado deste trabalho orientado para *input*, obteve-se um modelo de alocação de força de vendas para aumentar a eficiência dos revendedores e capaz de gerar um complemento aos tradicionais meios de medição e uma proposta de localizar e determinar as melhores práticas entre os distribuidores. Os autores concluíram que o modelo de DEA de *Constant Returns to Scale* (CRS) forneceu uma base de escores de eficiência que permitiu que alguns revendedores analisem o quanto determinadas terceirizações impactavam em sua eficiência.

Os trabalhos demonstram a variedade de análises possíveis através do DEA e uma ampla possibilidade de *inputs* e *outputs* deixando claro que sua seleção é fundamental para uma correta avaliação. É interessante notar também que poucos trabalhos focam especificamente nas equipes de venda, mas em toda a cadeia de entrega de serviços ou produtos. A técnica de DEA permite que sejam testadas várias configurações de *inputs* e *outputs*, retirando aquelas que não forem significativas e buscando todas as opções possíveis disponíveis para cada problema.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo aborda o método e as técnicas utilizadas para o desenvolvimento do modelo de DEA, e descreve passo a passo o processo de escolha de *inputs* e *outputs*, a elaboração de um modelo inicial de DEA, os testes pilotos, até a elaboração de um modelo final e sua execução.

### 4.1. Método

Segundo Creswel (2010), a seção do método é a parte mais concreta e específica de uma dissertação, onde se apresentam os passos essenciais no planejamento de métodos quantitativos para um estudo, com foco específico no levantamento e em projetos experimentais.

Este estudo de caso é quantitativo, de caráter exploratório, e será desenvolvido com coleta de dados secundários e análise através de Análise Envolvória de Dados (DEA).

Os sujeitos pesquisados foram as equipes de vendas de dispositivos médicos de empresas atuantes no Brasil, cujos dados foram obtidos de maneira sigilosa e com compromisso de confidencialidade no sentido de validar o modelo proposto sem expor nenhuma das empresas que disponibilizaram suas informações. O levantamento foi de corte transversal, com dados coletados em um momento do tempo (anos de 2012 e 2013).

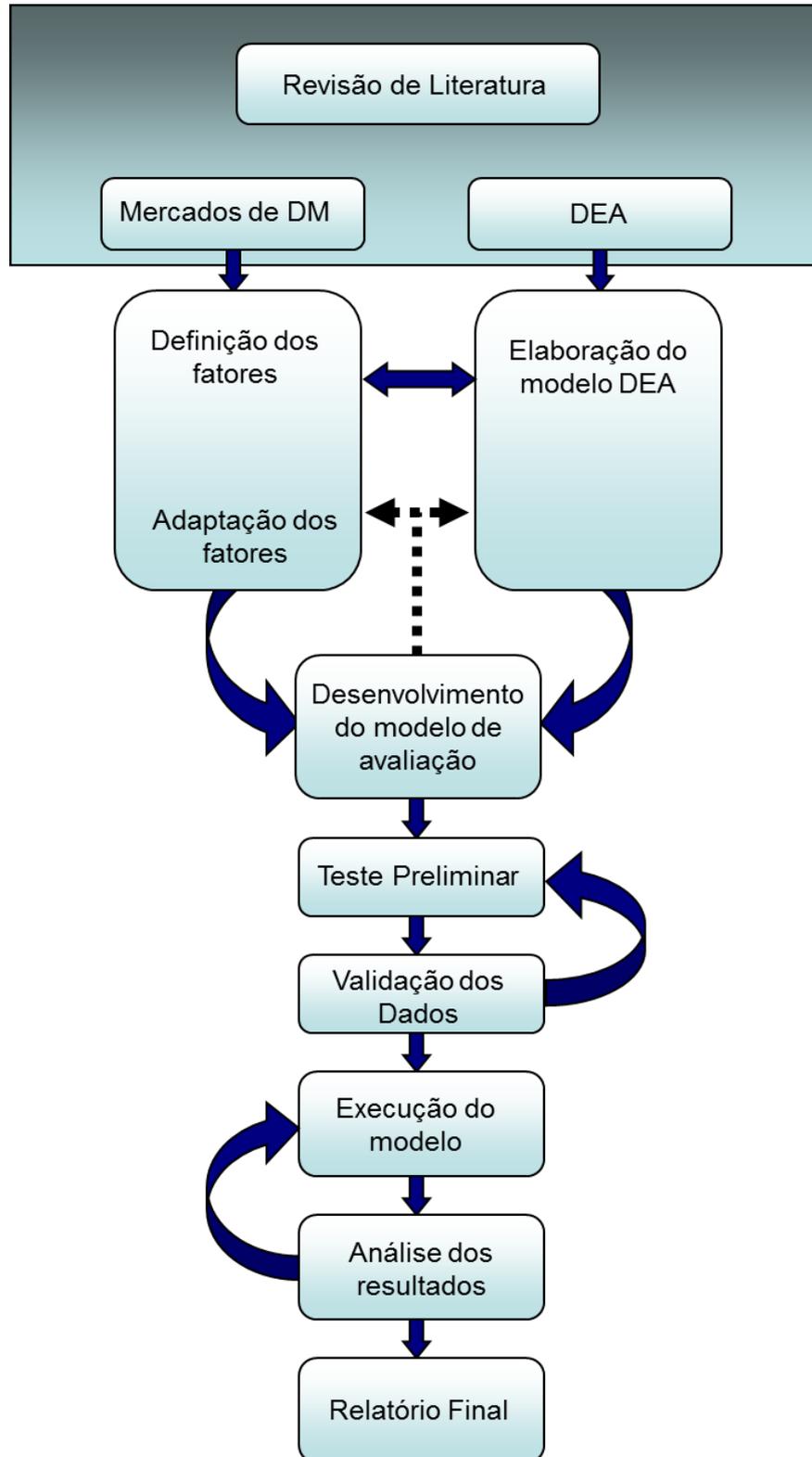
Foi realizada a análise e tratamento das informações das empresas escolhidas, baseado no histórico de vendas e distribuição territorial de equipes.

As bases de dados coletadas foram planilhas com histórico de vendas dos anos de 2012 e 2013. Estas planilhas contêm informações básicas de cada cirurgia realizada, como local, data, valor, especialidade, vendedor responsável e tipo de fonte pagadora.

Também foram coletados índices públicos de cada cidade inserida nos territórios estudados: população, Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e quantidade de leitos disponíveis para cada especialidade inserida neste estudo.

Quanto ao desenvolvimento de técnica DEA, será feito através de um *software* selecionado pelo autor, chamado *Frontier Analyst*®, desenvolvido pela empresa inglesa Banxia (2014). Este aplicativo apresenta como diferenciais uma plataforma de uso muito fácil e intuitivo, e uma flexibilidade de seleção de fatores e configurações que permite uma série de possibilidades de elaboração de modelos de DEA que serão exercitadas nas fases seguintes.

Baseando-se na sequência de etapas de pesquisa de Bandeira (2000), o autor procurou seguir uma linha já comprovadamente eficaz de desenvolvimento do trabalho, uma vez que a abordagem de resolução de um problema por meio de DEA envolve várias fases, que são apresentadas na Figura 11.



**Figura 11 - Desenho de pesquisa**

Fonte: o autor

#### **4.1.1. Definição e seleção dos fatores**

O estudo propõe um modelo para medição de eficiência relativa entre regiões de venda de material cirúrgico. Para isso, foram usados dados de vendas de empresas do setor e dados públicos de potencial de mercado. Foram analisados todos os dados disponíveis a fim de que sejam selecionados os que melhor atendam ao modelo pretendido conforme preconizado por Arenales et al. (2007).

#### **4.1.2. Elaboração do modelo DEA**

A fase de construção do modelo é a tradução do problema em relações matemáticas. Foram simulados vários modelos com diversas configurações de variáveis, e analisados seus resultados, comparativamente com os demais e com os resultados de anos anteriores.

Este processo de simulação foi realizado várias vezes, em cada uma delas foi dado foco em determinadas variáveis ou determinadas configurações, até que se chegasse a um modelo que pudesse ser considerado adequado ao objetivo do estudo.

No estudo foi considerado o modelo DEA de retorno constante de escala (CCR). Ou seja, que a duplicação em um *input*, por exemplo, a quantidade de vendedores ou a quantidade de leitos em um hospital, resultará no dobro de trabalho de vendas e no dobro de possibilidade de cirurgias em determinada região. Sob o mesmo ponto de vista, se considerarmos dobrar o *input* de população de uma determinada região, haverá o dobro de demanda cirúrgica, sem tendência a ser mais que o dobro nem menos que o dobro pois não há ganho de escala nestes casos. O retorno variável de escala não apresenta uma opção preferencial uma vez que todo o sistema funciona de forma constante.

#### **4.1.3. Execução do modelo**

Após a definição do modelo final, o mesmo foi executado no ano estudado de 2013, e também com os dados do ano anterior, de 2012, para que pudesse ser avaliado não só o resultado estático do ano em questão, mas também verificadas as mudanças que puderam ser notadas de um ano para o outro através do DEA, o que auxiliou na validação do modelo através da comparação.

#### **4.1.4. Validação do modelo pela análise de resultados**

Nesta fase final, foram analisados os resultados a fim de verificar se o modelo proposto representa adequadamente o problema, através da análise de cada uma das DMU's que ficaram abaixo da linha de 100% de eficiência, focando nos objetivos de melhoria apontados pelo *software* de DEA e também na comparação com o resultado obtido no ano anterior.

Diante de resultados insatisfatórios ou irregulares, nesta fase também foram feitos ajustes no modelo final.

## 5. O MODELO PARA O DEA

Neste capítulo é apresentada a proposição do modelo DEA deste estudo. Primeiramente, na Seção 5.1 foram definidos os fatores: todas as DMU's, os *inputs* e *outputs* selecionados para a construção do modelo.

A seguir, na Seção 5.2 foi previsto um primeiro o modelo de DEA, e foram adequados os fatores, através de vários testes onde foram executadas diversas configurações no *software* de DEA, a fim de validar o modelo mais adequado ao objetivo do trabalho.

Na Seção 5.3 foi desenvolvido o modelo final, para a validação usando dados dos dois anos consecutivos – 2012 e 2013. Nesta fase fez-se a confrontação final do modelo nos dois anos.

### 5.1. Definição dos fatores

As vendas podem ser muito sensíveis aos vários fatores regionais (COOK; HABABOU, 2001) como demografia, situação econômica, estrutura, fatores culturais, investimentos locais em educação que dependem de vontade política. Também os vendedores apresentam uma importância fundamental nas vendas, uma vez que é necessário construir relacionamentos a fim de assegurar sucesso no longo prazo, eles são diretamente responsáveis por desenvolver o potencial de seus territórios usando para isso criatividade e motivação. Este tipo de negócio exige, portanto, que as indústrias contratem e mantenham os melhores vendedores, mesmo considerando o alto investimento nestes indivíduos, que devem fazer parte dos cálculos de custos das empresas (BOLES; DONTU; LOHTIA, 1995). Cabe ressaltar que a venda não é diretamente proporcional ao potencial de mercado. Mesmo que todas as condições sejam iguais, é possível que vendedores diferentes atinjam resultados diferentes (DARMON, 2002).

A fim de se desenvolver uma metodologia para medição da performance de cada região, é necessário levar em consideração o máximo possível destas questões, seja de características locais, seja de disponibilidade de mão de obra para o trabalho de prospecção, venda e relacionamento. Variáveis e características individuais de cada vendedor não foram computadas no estudo, uma vez que foi considerado apenas o tamanho da força de vendas em cada região, que gera os *outputs* financeiros, a fim de simplificar ao máximo o modelo, buscando sua implementação com dados básicos e permitir que seja replicável.

Nesta fase define-se teoricamente quais os principais indicadores que poderão ser utilizados. A seleção destes indicadores determina o contexto de avaliação e comparação, sendo considerado um dos pontos mais sensíveis a seleção dos *inputs* e *outputs* (MAÇADA; BECKER 1999). Não há um procedimento padrão, alguns autores sugerem a formação de uma lista com todas as variáveis que possam efetivamente contribuir para a avaliação de eficiência, e, na fase posterior de teste do modelo, descartar os indicadores que não influenciam na determinação da eficiência.

A seguir são detalhados cada um dos fatores selecionados. Na Seção 5.1.1 são definidas e analisados as DMU's, na Seção 5.1.2 são analisados e definidos os *inputs*, e na Seção 5.1.3 são analisados e definidos os *outputs*.

### **5.1.1. Definição das DMU's**

O conceito de região não é um consenso, uma vez que não comporta uma única forma de interpretação, e portanto de configuração, e envolve fatores históricos, econômicos e sociais (BREITBACH, 1988).

Várias áreas de atendimento próximas, organizadas dentro de territórios, formam polos regionais de atendimento. Cada polo deve contar com uma estrutura para o atendimento local e uma equipe de vendedores. Estes vendedores podem atender exclusivamente um polo, ou diversos polos. Pode atender uma especialidade ou todas, de acordo com o modelo adotado pelas empresas.

A partir dos dados coletados, foi possível analisar as regiões atendidas e dividi-las em 58 polos regionais de atendimento. A regra para aglutinação destes polos seguiu a seguinte sequência lógica:

- a) Foram selecionadas todas as cidades com vendas confirmadas pelas empresas analisadas, e aglutinadas através de um cluster de estrutura regional, formando regiões a partir de cidades com vendas efetivas e onde fosse possível detectar vendedores que atendessem várias cidades dentro destes clusters;
- b) Dentro das regiões aglutinadas, foram incluídas as demais cidades que fazem parte da abrangência da região mas que não possuem venda registrada pelas empresas analisadas. Primeiramente foram aglutinadas as cidades selecionadas dentro das regiões imediatas de articulação urbana de alta densidade, de acordo com o IBGE

(2014), conforme Quadro 4, e para regiões mais distantes dos grandes centros, foram incluídas também as regiões intermediárias de articulação urbana;

- c) Posteriormente, os territórios foram analisados e refinados com base no conhecimento de atendimento de mercado do autor, considerando os nove anos de atuação no ramo.

#### Regiões intermediárias de articulação urbana

Nome do Campo	Descrição	Observações
CODUR_N3	Geocódigo IBGE das Regiões Imediatas de Articulação Urbana - Classificação final resultante da primeira regra.	Este geocódigo equivale ao do município núcleo da região.
CODUR_N2	Geocódigo IBGE das Regiões Intermediárias de Articulação Urbana - Classificação final resultante da calibração entre níveis.	Este geocódigo equivale ao do município núcleo da região.

#### **Quadro 4 - Regiões de articulação urbana IBGE**

Fonte: o autor a partir de IBGE (2014)

O Quadro 5 mostra o resultado deste trabalho de seleção e aglutinação, apresentando todas as DMU's selecionadas para o estudo, juntamente com a soma da população do território e o somatório do PIB (x R\$ 1.000.000) de cada região, juntamente com o total de cidades que compõem o polo. É interessante ressaltar que nenhum estado possui DMU's suficientes para atender 100% das cidades, mas o conjunto de polos selecionados representam 76% do PIB nacional, 62% da população e abrange 40% das cidades do Brasil, mostrando que as DMU's selecionadas fazem parte dos maiores centros tanto em termos de população mas principalmente no que diz respeito à atividade econômica.

DMU's selecionadas

DMU	POPULAÇÃO	PIB	CIDADES
ARACAJU	1.524.398	20.082.412	54
ARARAQUARA	564.373	15.286.191	18
BELEM	2.761.814	31.468.804	25
BH	7.477.056	179.440.839	155
BLUMENAU	920.458	25.268.942	42
BRASILIA	3.715.416	176.516.587	25
CACADOR	219.323	4.581.456	16
CACHOEIRO DO ITAPE	567.670	14.544.371	21
CAMPINAS	3.727.392	128.245.373	51
CAMPO GRANDE	1.292.097	27.585.313	31
CASCAVEL	955.401	21.519.847	37
CAXIAS DO SUL	1.098.753	33.891.374	52
CHAPECO	786.034	18.134.428	76
COLATINA	281.632	4.220.326	11
CRICIUMA	632.525	13.347.546	22
CUIABA	1.468.251	32.868.387	39
CURITIBA	3.174.201	100.531.047	26
DOURADOS	540.266	10.329.384	24
FEIRA DE SANTANA	1.221.054	12.302.805	37
FLORIANOPOLIS	925.576	22.390.404	16
GOIANIA	2.629.684	48.158.076	69
IJUI	711.748	16.565.499	56
IPATINGA	599.987	11.950.064	21
JIPARANA	305.927	4.526.892	14
JOINVILLE	1.115.153	38.133.622	18
JUIZ DE FORA	1.994.778	30.069.252	112
LAGEADO	276.159	7.592.723	30
LAGES	286.238	5.279.574	18
LIMEIRA	1.336.455	36.747.161	24
LONDRINA	840.603	16.284.015	23
MANAUS	2.593.100	58.517.243	29
MARINGA	1.199.121	22.986.327	69
NOVO HAMBURGO	1.294.474	27.409.494	36
PARANAGUA	265.392	10.318.330	7
PASSO FUNDO	806.586	20.700.836	90
PATO BRANCO	548.555	10.093.207	39
PELOTAS	1.122.108	22.410.176	31
PONTA GROSSA	755.860	13.427.975	20
PORTO ALEGRE	3.081.190	91.975.604	35
PRESIDENTE PRUDENTI	1.346.041	26.926.054	66
RECIFE	4.213.349	70.876.575	30
RIBEIRAO PRETO	3.277.241	78.132.473	89
RIO DE JANEIRO	12.845.087	326.263.201	38
RIO VERDE	283.356	7.925.050	12
SALVADOR	4.333.317	78.276.282	42
SANTA CRUZ	350.808	8.710.790	14
SANTA MARIA	533.951	9.117.644	28
SANTOS	1.689.811	52.578.159	11
SAO JOSE DO RIO PRE	965.505	23.731.939	47
SAO JOSE DOS CAMPC	2.119.525	60.987.090	31
SAO LUIS	2.225.784	25.633.956	40
SAO PAULO	20.839.743	814.239.867	56
SOROCABA	1.778.811	45.522.433	30
TERESINA	1.526.735	14.878.770	49
URBERLANDIA	2.103.880	51.607.066	67
URUGUAIANA	359.364	6.116.577	7
VITORIA	1.957.326	65.615.274	21
VOLTA REDONDA	658.112	15.813.956	12
	<b>119.024.554</b>	<b>3.168.655.062</b>	<b>2.209</b>

**Quadro 5 - DMU's - Polos regionais de atendimento analisados**

Fonte: o autor

Uma vez definido o território de cada polo regional, passou-se a confrontá-lo com as planilhas de venda das empresas analisadas. Destas planilhas foram organizadas todas as vendas que contaram com participação de um vendedor, ou seja, aquelas vendas que ocorreram com trabalho comercial. Também foram retiradas vendas realizadas com intermédio de distribuidores, uma vez que não se possui a informação do número de vendedores de terceiros.

Num segundo passo, foi feita uma criteriosa avaliação de cada DMU com os dados depurados, quando foram excluídos territórios cuja participação era irrelevante e poderia distorcer o modelo. Foram excluídas 15 DMU's que juntas respondem por 16% do PIB, 17% da população e 8% das cidades do Brasil, mas que representaram apenas 0,2% das vendas das

empresas analisadas. Estas regiões, não contavam com um atendimento real ou possuíam seu atendimento dividido com empresas terceiras cujas informações o estudo não tinha acesso.

O Quadro 6 apresenta o resultado depois desta análise feita, finalizando 43 DMU's válidas, que representam 60% do PIB nacional, 46% da população e abrangem 31% das cidades do Brasil.

DMU's selecionadas

DMU	POPULAÇÃO	PIB	CIDADES
ARARAQUARA	564.373	15.286.191	18
BELEM	2.761.814	31.468.804	25
BH	7.477.056	179.440.839	155
BLUMENAU	920.458	25.268.942	42
BRASILIA	3.715.416	176.516.587	25
CACADOR	219.323	4.581.456	16
CAMPINAS	3.727.392	128.245.373	51
CAMPO GRANDE	1.292.097	27.585.313	31
CASCATEL	955.401	21.519.847	37
CAXIAS DO SUL	1.098.753	33.891.374	52
CHAPECO	786.034	18.134.428	76
CRICIUMA	632.525	13.347.546	22
CUIABA	1.468.251	32.868.387	39
CURITIBA	3.174.201	100.531.047	26
FLORIANOPOLIS	925.576	22.390.404	16
GOIANIA	2.629.684	48.158.076	69
IJUI	711.748	16.565.499	56
IPATINGA	599.987	11.950.064	21
JOINVILLE	1.115.153	38.133.622	18
JUIZ DE FORA	1.994.778	30.069.252	112
LAGEADO	276.159	7.592.723	30
LAGES	286.238	5.279.574	18
LIMEIRA	1.336.455	36.747.161	24
LONDRINA	840.603	16.284.015	23
MARINGA	1.199.121	22.986.327	69
NOVO HAMBURGO	1.294.474	27.409.494	36
PARANAGUA	265.392	10.318.330	7
PASSO FUNDO	806.586	20.700.836	90
PATO BRANCO	548.555	10.093.207	39
PELOTAS	1.122.108	22.410.176	31
PONTA GROSSA	755.860	13.427.975	20
PORTO ALEGRE	3.081.190	91.975.604	35
RIBEIRAO PRETO	3.277.241	78.132.473	89
SALVADOR	4.333.317	78.276.282	42
SANTA CRUZ	350.808	8.710.790	14
SANTA MARIA	533.951	9.117.644	28
SANTOS	1.689.811	52.578.159	11
SAO JOSE DO RIO PRE	965.505	23.731.939	47
SAO JOSE DOS CAMPC	2.119.525	60.987.090	31
SAO PAULO	20.839.743	814.239.867	56
SOROCABA	1.778.811	45.522.433	30
URBERLANDIA	2.103.880	51.607.066	67
URUGUAIANA	359.364	6.116.577	7
	86.934.717	2.490.198.793	1.751

**Quadro 6 - DMU's - Polos regionais de atendimento selecionados**

Fonte: o autor

### 5.1.2. Definição e seleção dos *inputs*

Os *inputs* são os insumos necessários para a venda de dispositivos médicos. Foram considerados neste estudo o mercado potencial a partir de informações como leitos cirúrgicos de cada especialidade, PIB, IDHM e população de cada região, a estrutura de vendas disponível, através do número de vendedores de cada território e os centros de referência, totalizando nove *inputs* que serão detalhados a seguir.

a) **Input Leitos Cirúrgicos**

Para que um procedimento de implantação de um dispositivo médico ocorra é necessária uma sala cirúrgica em um hospital ou clínica especializada. Parte-se da premissa, portanto, da necessidade de um bloco cirúrgico para a realização das cirurgias de implantação dos dispositivos. Posteriormente, os pacientes são encaminhados para leitos em Unidades de Recuperação (pós-cirúrgico). Existem em média de dois a três leitos cirúrgicos para cada sala cirúrgica.

A quantidade de leitos é fundamental para que a venda ocorra, pois é ela que irá limitar o potencial cirúrgico de cada hospital. Pedroso et al. (2012) utilizam os leitos SUS como *input* para definir a eficiência relativa da política nacional de procedimentos cirúrgicos eletivos de média complexidade através de DEA.

A base de dados para se obter a quantidade de leitos é o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2014), uma base cadastral para operacionalizar os diversos sistemas de informação em saúde pública. Este cadastro disponibiliza informações sobre as condições de infraestrutura de funcionamento dos estabelecimentos de saúde, sendo uma base para o planejamento em saúde em todos os níveis de governo, que visa também dar maior visibilidade ao controle social a ser exercido pela população (BRASIL, 2006).

Sendo assim, apresentando a realidade da rede assistencial existente e suas potencialidades, o CNES engloba uma quantidade enorme das informações necessárias dos estabelecimentos de saúde, pois pontua os aspectos de estrutura física, recursos humanos, equipamentos e serviços de atendimento ambulatoriais e hospitalares. São dados como área física, tipo de atendimento prestado, serviços especializados, tipo e número de leitos, assim como o número de profissionais de saúde de cada instituição.

O CNES prevê não só o cadastro de todos os estabelecimentos de saúde vinculados ao SUS, mas também de saúde privada. Segundo a base de dados, são 21.613 estabelecimentos que vão desde complexos hospitalares de abrangência regional a consultórios médicos de todas as especialidades médicas (Anexo A).

Leitos são destinados à internação de um paciente no hospital. Portanto, no estudo não são considerados os leitos de observação pois não se destinam a pacientes internados.

Existem várias categorias de leitos de Internação classificados pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde do Ministério da Saúde (CNES, 2014):

- Leitos cirúrgicos;
- Leitos clínicos;
- Leitos obstétricos;
- Leitos pediátricos;
- Leitos hospital dia;
- Leitos outras especialidades.

Neste estudo, os leitos de interesse são apenas os leitos cirúrgicos, uma vez que todos os procedimentos do estudo são de implantação através de cirurgia.

Os leitos cirúrgicos também são divididos por categorias, por tipo de paciente atendido.

- Leitos para atendimento de pacientes do SUS;
- Leitos para atendimento de pacientes privados.

Os leitos para atendimento privado destinam-se a pacientes particulares, pacientes segurados por planos de saúde privado, incluindo também servidores públicos de planos de saúde com vinculação a entidades públicas, mas cujas verbas não são vinculadas ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O estudo diferencia os leitos por tipos de atendimento, separando entre leitos público e privado. Esta distinção de tipos de leitos é muito importante na definição do cálculo de eficiência, uma vez que os *outputs* de vendas para o setor público e privado são analisados de maneira separada.

Os dados de procedimentos SUS são mensuráveis devido aos registros do departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS, 2014), um órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde, com a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde. Entretanto, não existem dados equivalentes sobre o atendimento privado. A relação em cada hospital entre os leitos para atendimento pelo SUS e para atendimento privado vai definir o potencial de atendimento relativo de cada um. São, na prática, dois mercados distintos, que demandam produtos distintos, possuem rentabilidades distintas e volumes também distintos, sendo operados muitas vezes por empresas distintas.

Na relação CNES (2014), a distribuição dos leitos cirúrgicos é feita por especialidades:

- Buco-Maxilo-Facial;
- Cardiologia;

- Cirurgia Geral;
- Endocrinologia;
- Gastroenterologia;
- Ginecologia;
- Nefrologia urologia;
- Neurocirurgia;
- Oftalmologia;
- Oncologia;
- Ortopedia Traumatologia;
- Otorrinolaringologia;
- Plástica;
- Torácica.

Os leitos de interesse para este estudo são os de ortopedia traumatologia, os de neurocirurgia e os de buco-maxilo-facial. A quantidade destes leitos SUS é encontrada na base de dados do CNES (2014) para cada hospital. Esta diferenciação de leitos cirúrgicos, por especialidade, é bastante rígida para os hospitais com contratualização com o SUS. Nos hospitais privados de atendimento misto ou sem atendimento SUS, a segmentação de leitos por especialidades pode ser falha, uma vez que estas instituições usam seus recursos conforme a demanda, com maior flexibilidade de alterar o destino de cada leito disponível. Ao analisar as tabelas do CNES (2014), é bastante comum encontrar hospitais privados de tamanho médio e pequenos que declaram todos os leitos cirúrgicos como de Cirurgia Geral.

Com esta abrangência, torna-se necessário definir quais desses estabelecimentos realmente são capazes de absorver o mercado de dispositivos médicos, portanto, nem todos os estabelecimentos poderão ser potenciais, pois as premissas básicas para o uso dos dispositivos estudados são:

- Existência de bloco cirúrgico para a realização dos procedimentos, e de leitos específicos para as áreas estudadas;
- Existência de cirurgiões, sejam eles profissionais individuais ou equipes de trabalho com especialização ou capacidade de realizar os procedimentos;
- Estar dentro do escopo de atendimento dos hospitais, uma ou mais áreas foco deste estudo: ortopedia traumatologia, neurocirurgia e BMF.

Cabe ressaltar que a complexidade dos procedimentos cirúrgicos pode variar dependendo do caso clínico e da estrutura do estabelecimento de saúde. Determinados procedimentos mais complexos ou menos comuns são realizados muitas vezes em centros de referência que possuem abrangência regional ou até mesmo nacional.

O Quadro 7 apresenta as informações de quantidades de leitos no território nacional, desde a quantidade total de leitos, os leitos classificados como cirúrgicos de todos os tipos, e a quantidade de leitos das três especialidades estudadas.

Quantidade de leitos no Brasil

LEITOS	SUS	PRIVADOS	TOTAL	%SUS	%PRIVADO
TOTAL	348.113	156.596	504.709	69%	31%
CIRURGICOS	75.530	42.264	117.794	64%	36%
TRAUMA	12.350	4.150	16.500	75%	25%
NEURO	3.535	1.439	4.974	71%	29%
BMF	779	545	1.324	59%	41%

**Quadro 7 - Tipos de leitos no Brasil - 2011**

Fonte: o autor baseado em informações do CNES (2014)

Em linhas gerais, o Ministério da Saúde recomenda para o sistema público a necessidade de leitos hospitalares da seguinte forma (BRASIL, 2002):

- Leitos hospitalares: 2,5 a 3 leitos para cada 1.000 habitantes;
- Leitos de Unidades de Tratamento Intensivo (UTI): calcula-se, em média, a necessidade de 4% a 10% do total de leitos hospitalares (média para municípios grandes, regiões, etc.);
- Leitos em unidades de recuperação (pós-cirúrgico): calcula-se, em média, de 2 a 3 leitos por sala cirúrgica;
- Leitos para pré-parto: calcula-se, no mínimo, 2 leitos por sala de parto.

De todas as classificações de estabelecimentos de saúde e de leitos cirúrgicos, o *input* necessário que atende aos parâmetros de ambos são os leitos cirúrgicos específicos, que estão disponíveis somente em instituições de saúde com estrutura necessária para atender as cirurgias foco do estudo. Para se chegar à quantidade de leitos para cada DMU foi feito o seguinte trabalho de pesquisa na base de dados do CNES do ano de 2012:

1. Através de uma planilha de instituições cadastradas na base de dados, foram filtradas todas as instituições localizadas nas cidades dentro das DMU's selecionadas;
2. Foram separadas as quantidades de leitos de BMF, leitos de neurocirurgia e leitos de ortopedia traumatologia, tanto leitos SUS como privados;
3. Foram calculados os leitos privados (total – SUS);
4. Foram somados os leitos para cada DMU, para cada especialidade e divididos entre SUS e PRIVADO.

O Quadro 8 apresenta os leitos privados e SUS para cada uma das áreas estudadas, sendo:

<i>LP_BMF</i>	= leitos cirúrgicos privados de BMF para cada DMU;
<i>LP_Ne</i>	= leitos cirúrgicos privados de neurocirurgia para cada DMU;
<i>LP_Tr</i>	= leitos cirúrgicos privados de ortopedia e traumatologia para cada DMU;
<i>LS_BMF</i>	= leitos cirúrgicos SUS de BMF para cada DMU;
<i>LS_Ne</i>	= leitos cirúrgicos SUS de neurocirurgia para cada DMU;
<i>LS_Tr</i>	= leitos cirúrgicos SUS de ortopedia e traumatologia para cada DMU.

## Leitos cirúrgicos por DMU

DMUNome	LP_BMF	LP_Ne	LP_Tr	LS_BMF	LS_Ne	LS_Tr
ARARAQUARA	1	0	0	0	0	2
BELEM	61	65	143	20	92	249
BH	8	93	207	42	180	575
BLUMENAU	0	0	20	1	0	7
BRASILIA	9	15	63	12	138	433
CACADOR	0	6	7	0	6	5
CAMPINAS	6	19	58	19	54	150
CAMPO GRANDE	1	14	62	11	33	113
CASCADEL	5	13	39	2	20	61
CAXIAS DO SUL	2	1	14	2	2	41
CHAPECO	3	4	25	2	12	46
CRICIUMA	4	4	12	1	17	21
CUIABA	2	1	40	15	22	133
CURITIBA	19	65	127	14	114	214
FLORIANOPOLIS	2	4	5	3	68	159
GOIANIA	19	61	178	16	94	269
IJUI	3	7	18	5	18	44
IPATINGA	0	0	0	0	0	5
JOINVILLE	2	16	5	6	23	83
JUIZ DE FORA	2	8	18	9	37	114
LAGEADO	2	2	6	4	4	15
LAGES	0	7	18	2	24	21
LIMEIRA	2	9	21	4	16	28
LONDRINA	4	7	53	2	15	40
MARINGA	3	10	24	1	5	67
NOVO HAMBURGO	3	8	11	2	22	74
PARANAGUA	0	0	0	2	2	11
PASSO FUNDO	1	9	36	4	35	63
PATO BRANCO	1	0	3	3	7	19
PELOTAS	2	5	5	5	23	83
PONTA GROSSA	3	9	10	6	12	65
PORTO ALEGRE	1	123	112	17	152	308
RIBEIRAO PRETO	5	11	50	10	39	125
SALVADOR	29	50	232	53	86	416
SANTA CRUZ	1	1	3	1	4	14
SANTA MARIA	3	2	7	2	4	38
SANTOS	3	34	66	3	18	67
SAO JOSE DO RIO PRETO	0	6	1	0	0	0
SAO JOSE DOS CAMPOS	6	8	43	3	7	63
SAO PAULO	30	133	443	31	318	1188
SOROCABA	1	2	15	3	0	31
URBERLANDIA	2	11	49	8	29	109
URUGUAIANA	0	0	4	1	0	16

**Quadro 8 - Leitos cirúrgicos por DMU**  
 Fonte: o autor baseado em informações do CNES (2014)

### b) *Input* Quantidade de Vendedores

A correta alocação de vendedores é um ponto fundamental para qualquer empresa, uma vez que é através da força de vendas que se tem acesso ao mercado potencial. Os vendedores devem distribuir seu tempo, um recurso escasso, entre coletar informações, processar atividades e realizar as atividades de venda (DARMON, 2002). Os territórios devem ser distribuídos de acordo com o potencial de cada região a fim de que cada vendedor possa desenvolver um trabalho eficiente. Para cada vendedor também devem ser determinadas uma ou mais especialidades. A solução de um vendedor atendendo mais de uma especialidade, com clientes, conhecimentos técnicos e demandas distintas pode parecer à primeira vista ineficiente, pois aumenta a necessidade de coletar informações e processar atividades, entretanto muitas vezes é a solução encontrada para atender regiões distantes cujo potencial não permite a existência de uma equipe maior.

Na base de dados do estudo não existe a informação de quanto tempo cada vendedor dispende para atender cada especialidade, o que permitiria calcular o tempo total disponibilizado pela equipe de vendas para atingir os resultados (COOK; HABABOU, 2001), portanto algumas simplificações serão adotadas:

- Foram contabilizados quantos vendedores cada DMU tem por mês. A quantidade anual será uma média simples dos meses;
- Caso um mesmo vendedor esteja em mais de uma DMU dentro de um mês, ele é rateado entre essas DMU's pela quantidade de venda, uma vez que se considera o tempo de cada venda um valor constante;
- Caso um mesmo vendedor trabalhe em mais de uma especialidade e tenha feito vendas para diferentes áreas, ele também foi rateado por quantidade de vendas;
- A fim de evitar valores fracionários, foi aplicado um multiplicador na planilha, fazendo com que cada especialidade represente uma parcela de trabalho de um vendedor.

O Quadro 9 apresenta a quantidade de vendedores para cada DMU estudada.

## Vendedores por DMU

DMUNome	Qt_Vend_BMF	Qtd_Vend_Neuro	Qtd_Vend_Trauma
ARARAQUARA	8	1	1
BELEM	31	2	67
BH	59	2	256
BLUMENAU	17	6	68
BRASILIA	6	28	112
CACADOR	3	0	58
CAMPINAS	69	108	349
CAMPO GRANDE	0	16	69
CASCAVEL	2	32	65
CAXIAS DO SUL	52	21	104
CHAPECO	11	84	9
CRICIUMA	0	77	1
CUIABA	0	7	39
CURITIBA	93	208	463
FLORIANOPOLIS	14	0	11
GOIANIA	63	6	100
IJUI	7	14	80
IPATINGA	2	0	25
JOINVILLE	9	9	83
JUIZ DE FORA	1	0	73
LAGEADO	1	1	23
LAGES	4	0	58
LIMEIRA	26	13	40
LONDRINA	31	52	18
MARINGA	14	0	87
NOVO HAMBURGO	1	4	62
PARANAGUA	0	0	28
PASSO FUNDO	32	68	100
PATO BRANCO	29	0	4
PELOTAS	8	4	88
PONTA GROSSA	0	5	120
PORTO ALEGRE	34	122	481
RIBEIRAO PRETO	24	53	133
SALVADOR	0	0	99
SANTA CRUZ	3	6	91
SANTA MARIA	12	3	126
SANTOS	50	50	76
SAO JOSE DO RIO PRETO	3	4	1
SAO JOSE DOS CAMPOS	45	53	117
SAO PAULO	264	438	2140
SOROCABA	46	18	106
URBERLANDIA	12	10	79
URUGUAIANA	1	11	20

**Quadro 9 - Quantidade de vendedor por especialidade para cada DMU**

Fonte: o autor baseado em informações do CNES (2014)

c) **Input população de cada DMU**

A população de cada DMU representa a quantidade potencial de pessoas que podem ser atendidas em cada território. Com este *input*, considera-se que todas as pessoas são elegíveis para um atendimento, e que as necessidades de atendimento para procedimentos cirúrgicos variam pouco de região para região. Existem locais com maior incidência de acidentes, ou com maior quantidade de idosos, entretanto estes fatores não foram considerados. A população serve para balizar o tamanho do mercado de cada DMU uma vez que o acesso à saúde é garantido a todos pela Constituição Federal. Juntamente com a quantidade de leitos e o PIB de cada região, esse fator apresenta os insumos disponíveis para cada DMU que são transformados em *outputs*, e que foram testados no modelo.

Consideradas as 43 DMU's selecionadas, este estudo abrange 46% da população brasileira segundo o Censo 2010 (2014), conforme pode ser visto no Quadro 10, e a população de cada DMU é a soma da população das cidades consideradas em cada território.

População brasileira Censo 2010

Descritivo	Habitantes	%
População total	190.755.799	100%
População dentro do estudo	86.934.717	46%
População fora do estudo	103.821.082	54%

**Quadro 10 - População brasileira Censo 2010**

Fonte: o autor baseado em informações do Censo 2010 (2014)

d) **Input Produto Interno Bruto (PIB) de cada DMU**

O PIB é o conjunto de todos os bens e serviços finais produzidos em um país durante certo período de tempo, é um índice que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. O primeiro fator que influencia diretamente a variação do PIB diz respeito ao consumo privado, ou seja, aos gastos das famílias para a aquisição de bens ou serviços, nisso incluindo os bens e serviços de saúde. Portanto, quanto maior o PIB de cada região, maior o consumo local. Ele representa a soma das riquezas geradas pelo conjunto dos diversos setores da cadeia produtiva, e, neste estudo comparativo, será usado como um balizador das diferenças de potencial de cada região.

Os dados de PIB foram coletados no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, usando-se os dados de 2011 (PIB 2011, 2014) que totalizam R\$ 4,143 trilhões conforme o Quadro 11.

PIB brasileiro IBGE 2012

Descritivo	Milhares de R\$	%
PIB total	4.143.013.333	100%
PIB dentro do estudo	2.490.198.793	60%
PIB fora do estudo	1.652.814.540	40%

**Quadro 11 - Produto interno bruto Brasil 2011**  
Fonte: o autor baseado em informações do PIB 2011 (2014)

O PIB de cada região foi calculado somando-se os PIB's de cada município considerado como parte do território que constitui cada uma das 43 DMU's. O Quadro 11 apresenta o tamanho do PIB que está sendo considerado neste estudo para cada região.

#### e) **Input IDHM médio de cada DMU**

Em 1990 o economista paquistanês Mahbub ul Haq criou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como um contraponto ao PIB per capita, com a proposta de ser uma medida geral e sistêmica do desenvolvimento humano.

Atualmente, os principais pontos de mensuração do IDH são:

- Longevidade - medida pela expectativa de vida;
- Educação - é medida pela média de anos de educação de adultos e a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade escolar;
- Renda - medida pela Renda Nacional Bruta (RNB) *per capita* expressa em poder de paridade de compra (PPP) constante, em dólar, tendo 2005 como ano de referência.

Hoje o IDH é uma referência mundial e um dos principais índices dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas que busca:

- Redução da pobreza;
- Atingir o ensino básico universal;

- Igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres;
- Reduzir a mortalidade na infância;
- Melhorar a saúde materna;
- Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças;
- Estabelecer uma Parceria Mundial para o Desenvolvimento.

No Brasil, o IDH é usado pelo Governo em suas várias esferas através do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, IDHM (PNUD 2010, 2014), que ajusta cada município em relação ao desenvolvimento humano no Brasil. O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global: longevidade, educação e renda, mas vai além, pois adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros.

O IDHM usado no estudo foi obtido no sítio do PNUD 2010 (2014) e o valor de cada DMU foi calculado através da média aritmética ponderada dos IDHM's de cada município dentro de seu território, considerando-se o peso da população de cada um conforme Quadro 12.

## IDHM por DMU - média ponderada

DMUNome	IDHM	DMUNome	IDHM
ARARAQUARA	0,772	LAGES	0,732
BELEM	0,696	LIMEIRA	0,774
BH	0,751	LONDRINA	0,752
BLUMENAU	0,776	MARINGA	0,757
BRASILIA	0,786	NOVO HAMBURGO	0,734
CACADOR	0,728	PARANAGUA	0,731
CAMPINAS	0,784	PASSO FUNDO	0,756
CAMPO GRANDE	0,754	PATO BRANCO	0,737
CASCAVEL	0,748	PELOTAS	0,711
CAXIAS DO SUL	0,766	PONTA GROSSA	0,725
CHAPECO	0,760	PORTO ALEGRE	0,763
CRICIUMA	0,769	RIBEIRAO PRETO	0,768
CUIABA	0,742	SALVADOR	0,722
CURITIBA	0,778	SANTA CRUZ	0,727
FLORIANOPOLIS	0,807	SANTA MARIA	0,740
GOIANIA	0,754	SANTOS	0,774
IJUI	0,743	SAO JOSE DO RIO PRETO	0,770
IPATINGA	0,739	SAO JOSE DOS CAMPOS	0,781
JOINVILLE	0,794	SAO PAULO	0,789
JUIZ DE FORA	0,731	SOROCABA	0,766
LAGEADO	0,751	URBERLANDIA	0,752
		URUGUAIANA	0,729

**Quadro 12 - IDHM por DMU**

Fonte: o autor baseado em informações do PNUD 2010 (2014)

f) **Input centro de referência**

Embora não exista uma classificação formal a respeito dos polos médicos no Brasil, existem alguns polos reconhecidos por sua capacidade técnica e por receberem pacientes de outras regiões para tratamentos mais complexos. Cidades se destacam por um atendimento e volume cirúrgico que aporta pacientes de outras cidades, como é o caso de Passo Fundo no Rio Grande do Sul, Campinas no interior de São Paulo e Joinville, em Santa Catarina. O polo de Ribeirão Preto é citado por Lima (2011). Todas essas cidades foram incluídas pelo autor a partir de sua experiência na área. As capitais do Sudeste que se localizam em DMU's estudadas também foram consideradas polos de referência, devido a estudos que comprovam que usuários

de outros municípios se deslocam para as capitais buscando atendimento, atendendo às premissas definidas para *clusters* de serviços de atenção à saúde por Fernandes e Lima (2006).

O Serviço de Emergência do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, por exemplo, com atendimento de urgência em várias especialidades durante 24 horas do dia e que oferece assistência a pacientes oriundos de todas as localidades possui, no que se refere ao município de procedência, 60,1% dos pacientes procedentes do município de Porto Alegre, 32,9% de municípios da Região Metropolitana e 7,0% dos usuários residem em municípios do interior do estado do Rio Grande do Sul (ABREU, 2013).

Respostas semelhantes foram encontrados em estudos realizados com usuários adultos de serviços de emergência em Florianópolis, São Paulo e Campinas (ABREU, 2013) nas quais a maior parte dos usuários era procedente da cidade na qual se situava o serviço em emergência, mas com uma quantidade significativa de usuários de outras cidades. O Quadro 13 resume os polos centros de referência dentro das DMU's atendidas.

#### Clusters de Saúde Brasil

DMU
BELO HORIZONTE
BRASILIA
CAMPINAS
CURITIBA
FLORIANOPOLIS
JOINVILLE
PASSO FUNDO
PORTO ALEGRE
RECIFE
RIBEIRAO PRETO
RIO DE JANEIRO
SAO PAULO

**Quadro 13 - Centros de referência médica no Brasil**

Fonte: elaborado pelo autor

### **5.1.3. Definição e seleção dos *outputs***

No estudo foram considerados seis *outputs* de vendas, divididos entre fonte pagadora (pública ou privada) e pelas três especialidades estudadas: ortopedia traumatologia, neurocirurgia e BMF. Estes *outputs* apresentam o resultado de venda, ou seja, o produto obtido pelo trabalho do time de vendas dentro do território de cada DMU.

No Quadro 14 são apresentados os valores de vendas de cada DMU, devidamente protegidos por técnica de *Data Masking*, a fim de resguardar informações de cada uma das empresas estudadas.

## Vendas por DMU

DMUNome	Vendas_Privadas_BMF	Vendas_Privadas_Neuro	Vendas_Privadas_Trauma	Vendas_SUS_BMF	Vendas_SUS_Neuro	Vendas_SUS_Trauma
ARARAQUARA	296	145	27	16	-	5
BELEM	201	109	112	-	-	0
BH	221	21	2.389	123	60	119
BLUMENAU	67	119	302	23	1	34
BRASILIA	147	950	1.173	-	-	202
CACADOR	3	-	44	-	-	18
CAMPINAS	169	756	3.764	425	1.335	566
CAMPO GRANDE	-	148	113	-	40	30
CASCAVEL	16	348	533	-	272	1
CAXIAS DO SUL	47	24	1.333	13	2	203
CHAPECO	37	210	195	20	1.071	27
CRICIUMA	-	67	55	-	263	-
CUIABA	-	231	320	-	-	-
CURITIBA	308	3.266	6.533	284	2.515	980
FLORIANOPOLIS	88	-	79	45	-	20
GOIANIA	202	5	347	111	125	43
IJUI	22	42	228	26	74	99
IPATINGA	25	-	135	-	-	11
JOINVILLE	281	79	660	19	196	194
JUIZ DE FORA	2	-	19	17	-	27
LAGEADO	77	30	239	23	49	113
LAGES	5	1	59	23	2	108
LIMEIRA	60	49	133	56	44	12
LONDRINA	120	178	125	60	588	24
MARINGA	28	-	286	8	-	31
NOVO HAMBURGO	-	42	1.026	10	187	311
PARANAGUA	-	-	21	-	-	112
PASSO FUNDO	109	755	1.016	110	686	409
PATO BRANCO	75	-	21	-	-	-
PELOTAS	169	71	837	111	159	268
PONTA GROSSA	-	32	349	-	19	28
PORTO ALEGRE	944	1.224	2.631	85	710	665
RIBEIRAO PRETO	417	757	2.403	71	18	122
SALVADOR	-	-	1.097	-	-	239
SANTA CRUZ	6	49	199	6	194	121
SANTA MARIA	8	156	652	30	135	263
SANTOS	15	254	252	98	422	-
SAO JOSE DO RIO PRETO	46	1	1	11	36	-
SAO JOSE DOS CAMPOS	120	124	56	139	280	367
SAO PAULO	717	3.125	35.791	5.210	5.157	16.319
SOROCABA	160	103	832	283	133	148
URBERLANDIA	231	-	354	99	155	442
URUGUAIANA	-	16	41	4	17	21

Quadro 14 - Vendas por especialidade para cada DMU

Fonte: elaborado pelo autor

## 5.2. Elaboração do modelo DEA preliminar

Vários autores recomendam que o número de DMU's deve ser no mínimo três vezes a soma da quantidade de *inputs* e *outputs*. Cook, Tone e Zhu (2013) defendem que esta premissa não seja mandatória quando há restrição de DMU's.

Neste estudo, foram inicialmente definidas 43 DMU's, com 12 *inputs* e seis *outputs*, o que excederia às recomendações da maioria dos autores. Entretanto, esta quantidade representa a soma dos dados coletados para o modelo preliminar e, somente após a validação de todos os *inputs* e *outputs*, este limitador será novamente colocado à prova.

$$\begin{aligned} (\text{n}^\circ \text{ de } \textit{inputs} + \text{n}^\circ \text{ de } \textit{outputs}) &\leq (\text{n}^\circ \text{ de DMU's})/3 \\ (12 + 6) &\leq (43)/3 \\ 18 &\leq 14,33 \text{ (NÃO ATENDE)} \end{aligned}$$

### 5.2.1. Configurações iniciais

A fim de executar os primeiros modelos, foram definidos alguns parâmetros dentro das configurações disponíveis no *software* Frontier Analyst®. Estas configurações foram posteriormente testadas para se encontrar o modelo mais aproximado, uma vez que não existem modelos que possam ser usados como base inicial. As demais configurações foram consideradas as pré-definidas no aplicativo.

- a) **Modo de Otimização:** Maximização dos *outputs* – dados os *inputs* atuais, buscar o máximo de *outputs*;
- b) **Modelo de DEA:** CCR *Mode* – *outputs* refletem diretamente o nível de *inputs*;
- c) **Substituição de valores zero:** todos substituídos pelo menor valor aceito pelo *software* (– 0,001);

A Figura 12 mostra a tela de configuração do *software* Frontier Analyst® englobando os itens (a), (b) e (c).

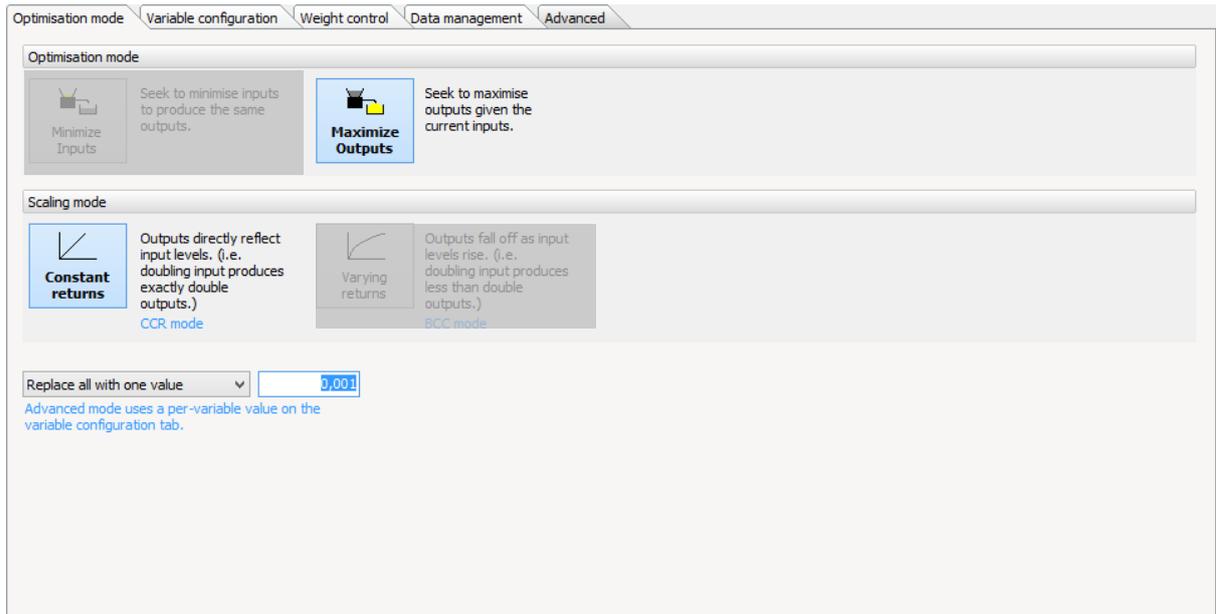


Figura 12 - Configuração do *software* Frontier Analyst®

Fonte: Dados da pesquisa

d) **Configuração das variáveis** - A Figura 13 apresenta a tela do *software* Frontier Analyst® com a configuração das variáveis.

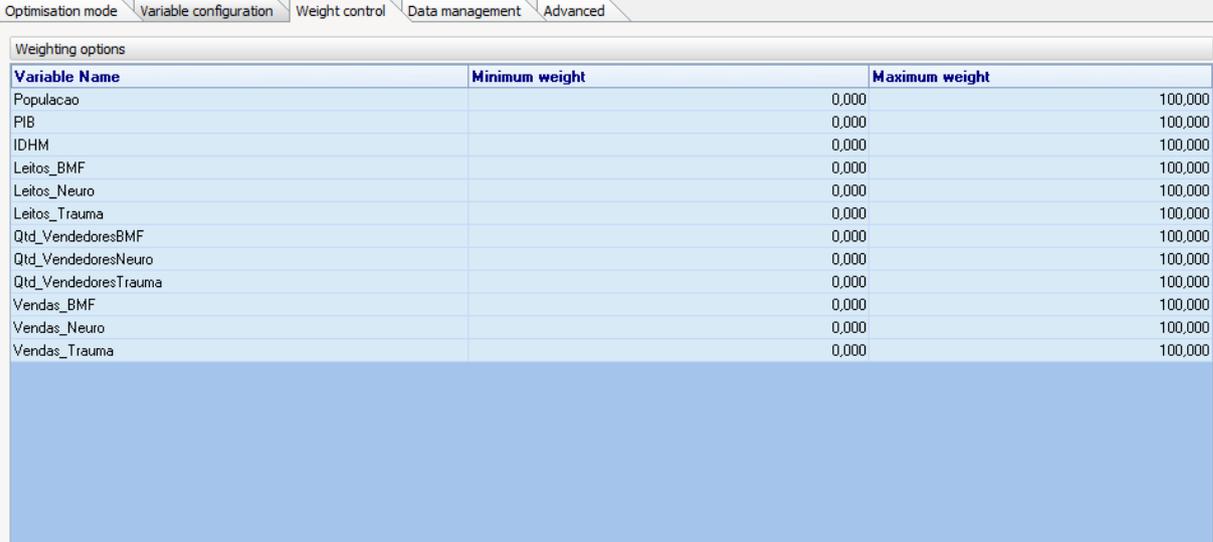
- *Inputs* sem controle: todos os dados que não podem ser controlados pelas empresas: população, PIB, IDHM e quantidade de leitos;
- *Inputs* controláveis: número de vendedores em qualquer configuração;
- *Outputs*: vendas em qualquer configuração.

Active	Variable	Type	Zero replacement	Formula	Decimals
<input checked="" type="checkbox"/>	Populacao	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	PIB	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	IDHM	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_BMF	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Neuro	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Trauma	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresBMF	Controlled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresNeuro	Controlled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresTrauma	Controlled input	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_BMF	Output	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Neuro	Output	0,001	Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Trauma	Output	0,001	Value unchanged	2

Figura 13 - Configuração das variáveis para o *software* Frontier Analyst®

Fonte: Dados da pesquisa

- e) **Peso das variáveis:** todas as variáveis com 100% de peso, conforme configuração apresentada na Figura 14.



Variable Name	Minimum weight	Maximum weight
Populacao	0,000	100,000
PIB	0,000	100,000
IDHM	0,000	100,000
Leitos_BMF	0,000	100,000
Leitos_Neuro	0,000	100,000
Leitos_Trauma	0,000	100,000
Qtd_VendedoresBMF	0,000	100,000
Qtd_VendedoresNeuro	0,000	100,000
Qtd_VendedoresTrauma	0,000	100,000
Vendas_BMF	0,000	100,000
Vendas_Neuro	0,000	100,000
Vendas_Trauma	0,000	100,000

**Figura 14 - Configuração dos pesos das variáveis para o software Frontier Analyst®**  
Fonte: Dados da pesquisa

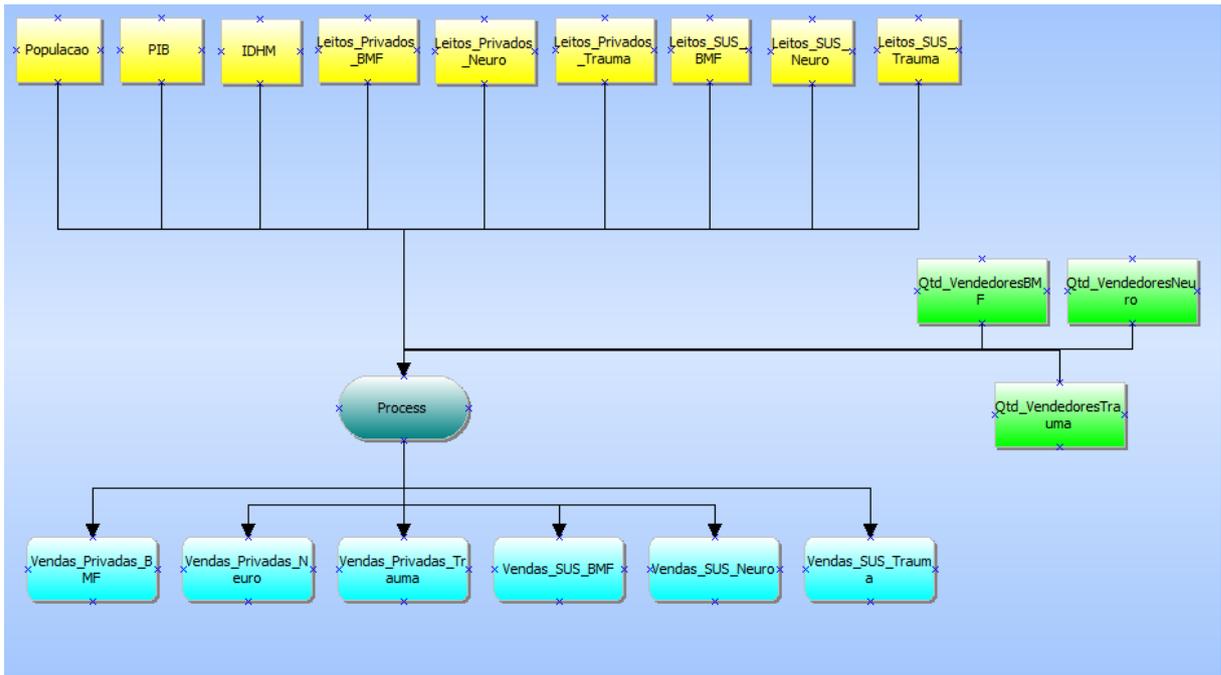
### 5.2.2. Análise e validação dos *outputs*

A primeira análise feita no modelo foi no que diz respeito à divisão de atendimento entre especialidades, e o atendimento entre os convênios SUS e privado.

Foram analisados três modelos iniciais, um completo, englobando todas as possibilidades de *outputs* e seus *inputs* correspondentes, e outros dois buscando uma simplificação. Em todos os modelos o *input* centro de referência não foi considerado, pois será analisado posteriormente.

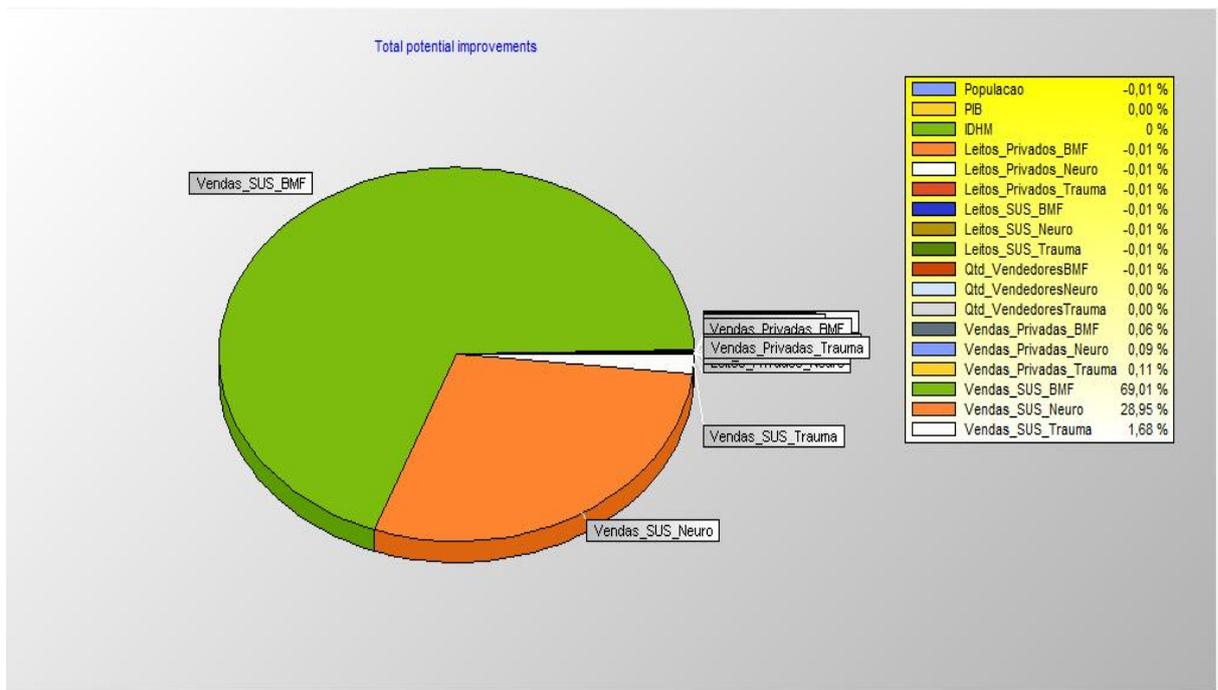
#### a) **Modelo completo segmentado por fonte pagadora e por especialidade**

O primeiro modelo a ser analisado engloba não só *outputs* divididos entre as três especialidades analisadas no estudo, mas também subdividindo-se cada um deles entre fonte pagadora pública e privada. O modelo, conforme apresentado na Figura 15, possui todas as variáveis somando 12 *inputs* e seis *outputs*, o que necessitaria de no mínimo 54 DMU's para seguir a recomendação que o número de DMU's deve ser no mínimo três vezes a soma dos *inputs* e *outputs*.



**Figura 15 - Modelo inicial segmentado por fonte pagadora e por especialidade**  
 Fonte: Dados da pesquisa

O resultado deste modelo apontou 37 DMU’s dentro da fronteira de eficiência e seis DMU’s ineficientes. Ao se analisar o gráfico de potencial de melhoria da Figura 16, percebe-se que as metas se concentraram apenas nas vendas públicas de neurocirurgia e BMF, o que pode demonstrar uma distorção no modelo.



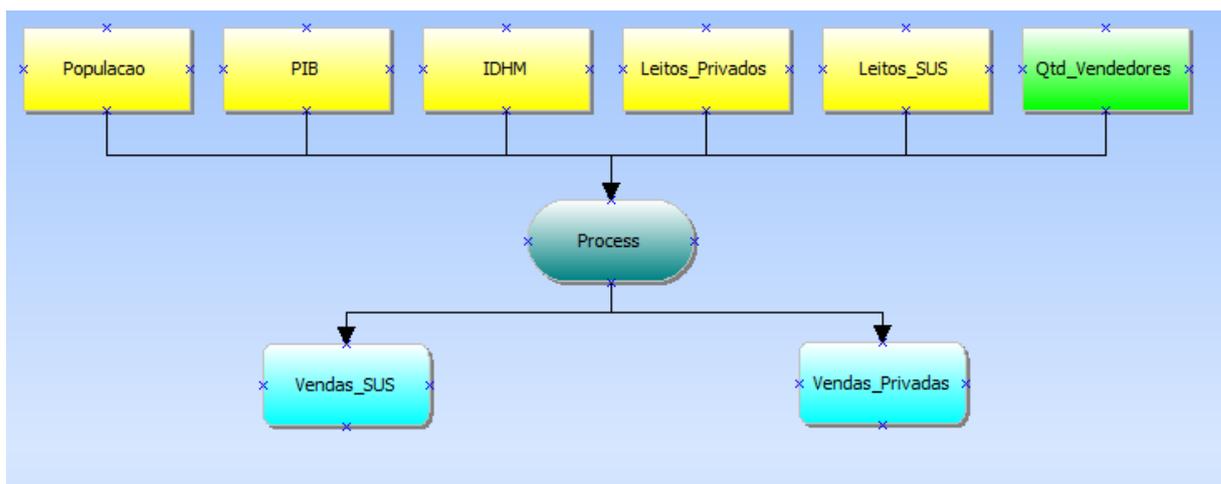
**Figura 16 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por fonte pagadora**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Este modelo foi descartado, pois mostra uma distorção ao orientar o foco em melhoria quase que somente no mercado público, sugerindo que as vendas privadas são todas eficientes, o que não parece adequado ao estudo. O resultado pode estar sendo distorcido devido às grandes diferenças de preço e volume entre mercado público e privado.

#### b) Modelo segmentado por fonte pagadora

Quando se trabalha com *outputs* divididos por fonte pagadora, os leitos são separados entre leitos SUS e privados, e os vendedores são a soma dos vendedores de cada DMU independentemente de sua especialização, uma vez que não se possui a informação de quanto do trabalho de cada vendedor é dedicado à venda pública e à privada.

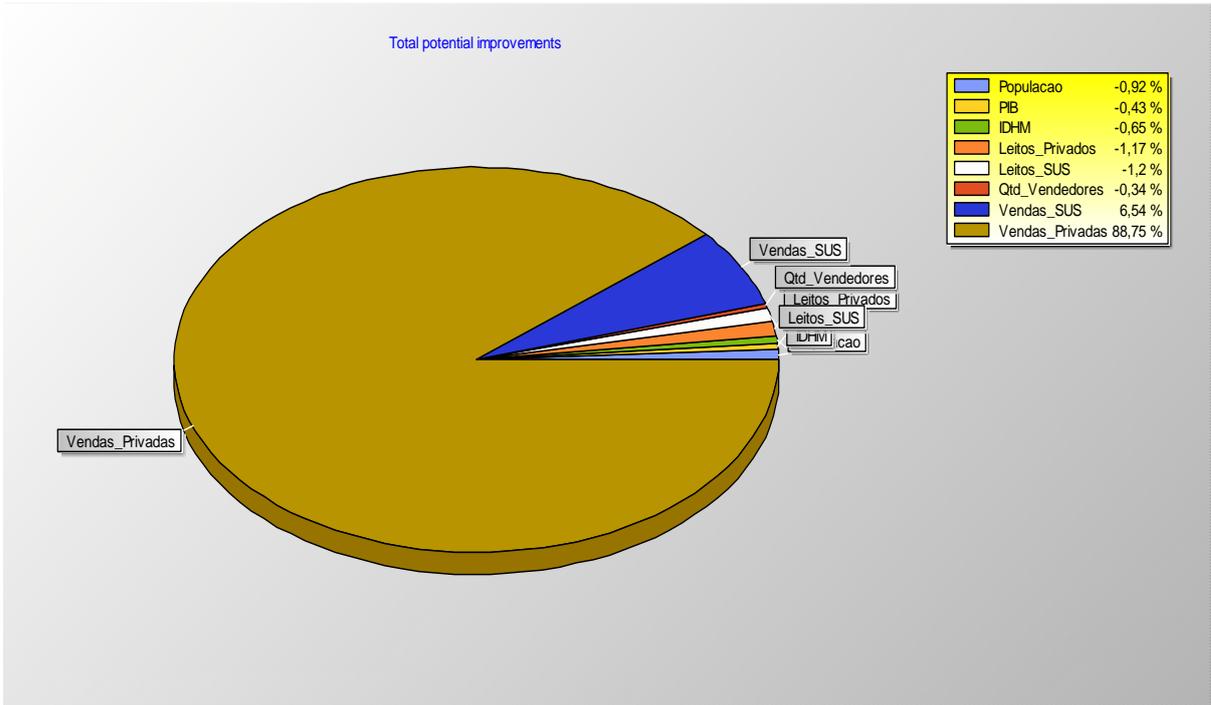
Neste modelo, portanto, analisou-se a venda por fonte pagadora, não especificando a especialidade, conforme Figura 17.



**Figura 17 - Modelo segmentado por fonte pagadora**

Fonte: *Dados da pesquisa*

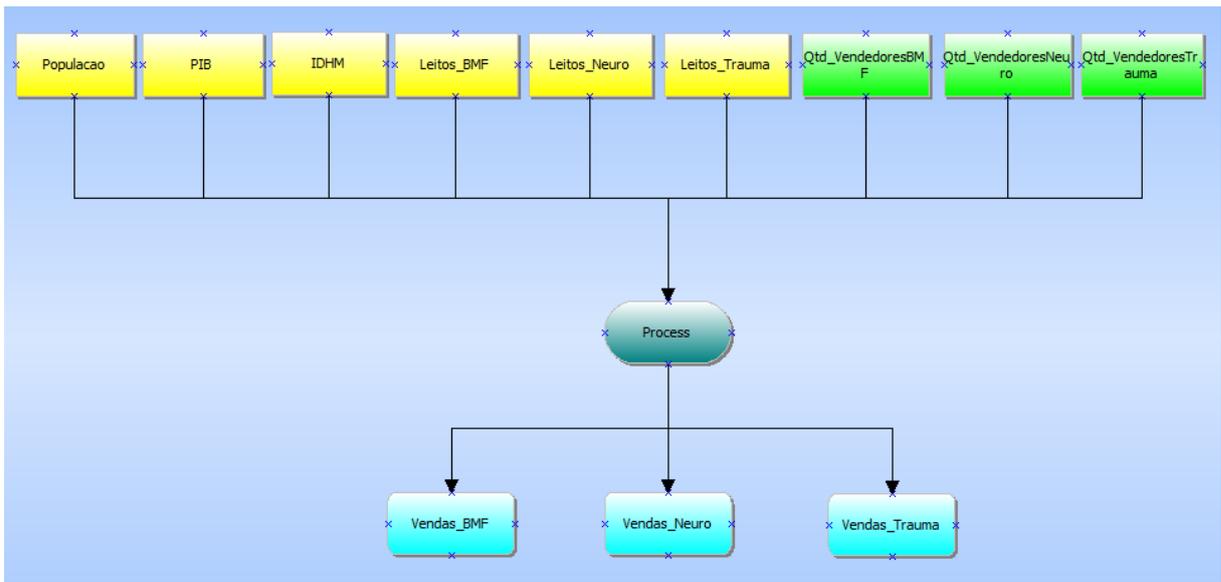
O resultado foi analisado por meio do gráfico de potencial de melhoria conforme Figura 18. Ele mostra um potencial de melhoria de 88,75% nas vendas privadas e 6,54% nas vendas SUS. Este modelo foi descartado pois mostra claramente uma distorção ao orientar o foco em melhoria quase que puramente no mercado privado, o que contraria não só as estratégias de busca de participação de mercado, mas também mostra que o peso do *ticket médio* maior no mercado privado interfere na análise de eficiência quando assim dividido.



**Figura 18 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por fonte pagadora**  
 Fonte: Dados da pesquisa

**c) Modelo segmentado por especialidade**

Neste modelo se trabalhou com *inputs* e *outputs* divididos por especialidade, os leitos SUS e privados são unidos para cada especialidade, e os vendedores são a soma dos vendedores de cada DMU separados por sua especialização conforme modelo apresentado na Figura 19.



**Figura 19 - Modelo segmentado por especialidade**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Neste terceiro modelo, com a segmentação entre vendas privadas e públicas suprimida, a quantidade de *inputs* e *outputs* ficou dentro do recomendado para análises através de DEA, e o resultado mostrou um potencial de ganho de eficiência que em uma análise inicial, parece mais adequado.

O potencial de aumento de eficiência é direcionado para cada especialidade pelos *outputs*, independente do seu foco de atuação ser predominantemente público ou privado, o que, com as informações disponíveis para este estudo parecem ser o mais adequado.

Na Figura 20 é possível verificar que a especialidade com maior potencial de crescimento em vendas é a de neurocirurgia com 30,38%, seguido pela de ortopedia traumatologia com 21,92% e a de BFM com 11,21%.

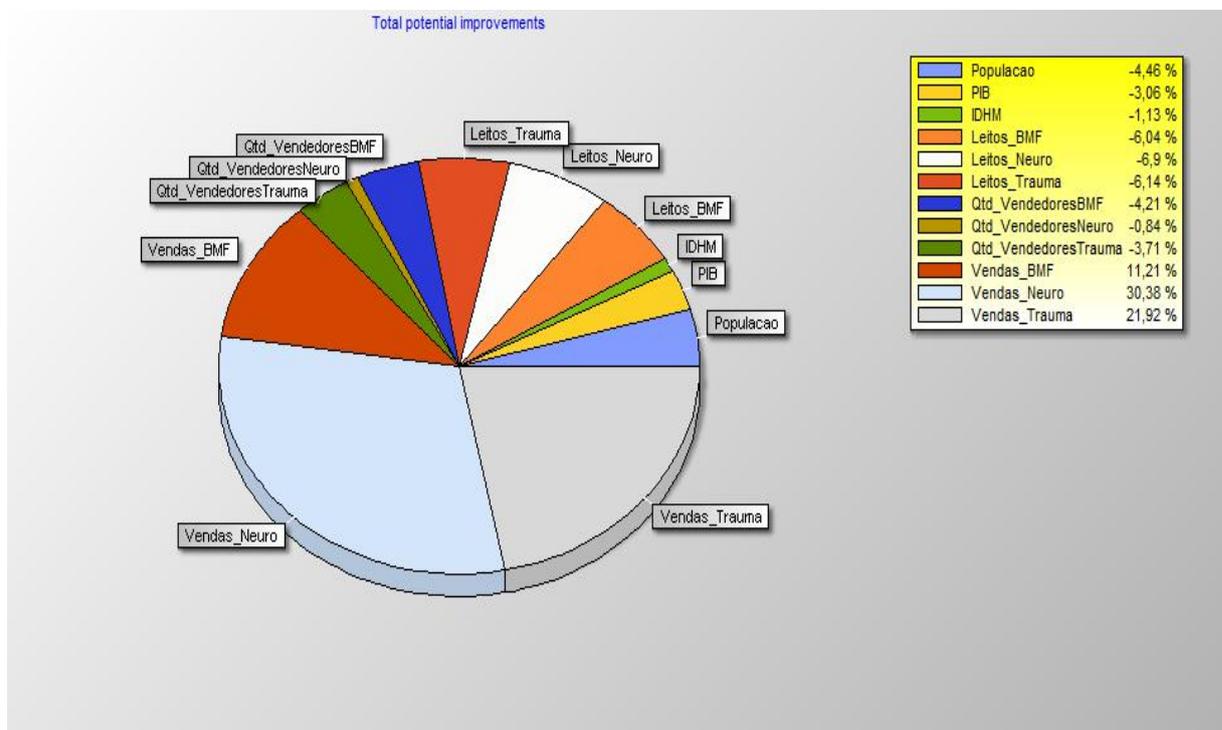


Figura 20 - Potencial de ganho de eficiência no modelo segmentado por especialidade

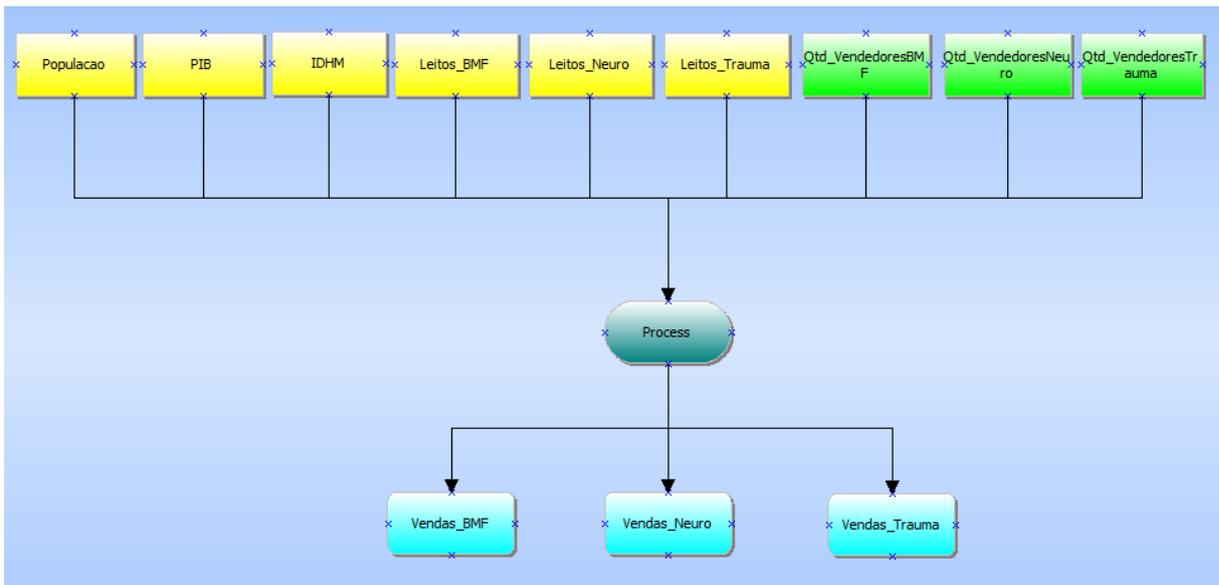
Fonte: Dados da pesquisa

### 5.2.3. Análise e validação dos *inputs*

A seguir foram validados os *inputs* através de análises comparativas principalmente no que diz respeito à configuração das variáveis incontroláveis: população, PIB, IDHM e leitos. Também são analisadas a influência e a viabilidade de se apontar no estudo os centros de referência definidos anteriormente.

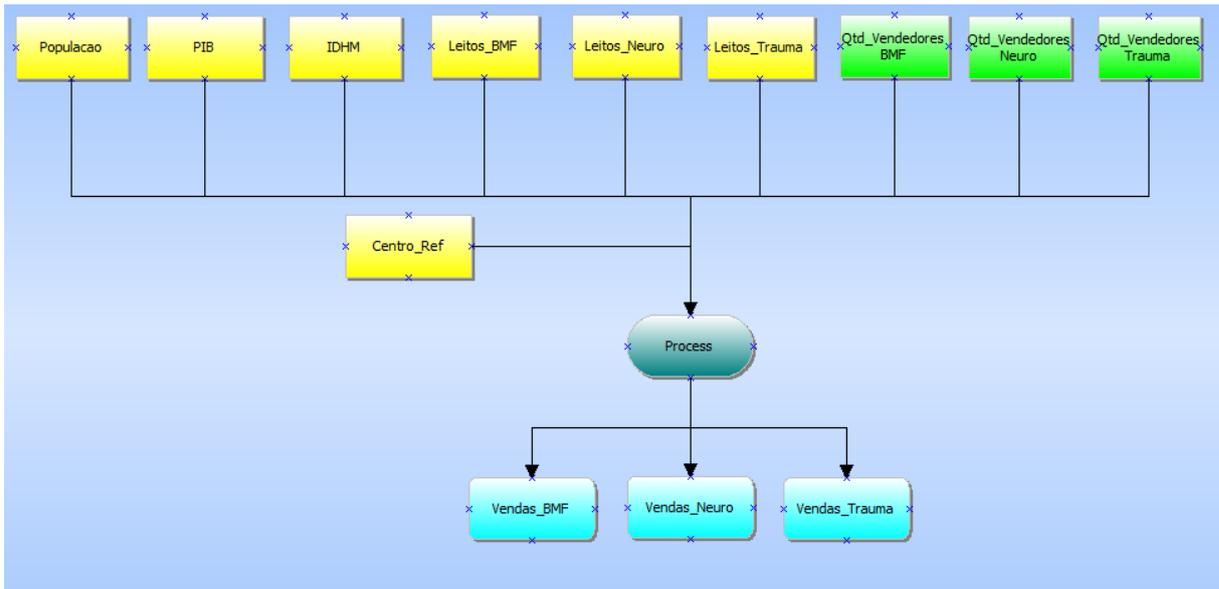
### a) Validação do *input* centro de referência

Uma das dúvidas geradas no desenvolvimento do trabalho é se um *input* binário como a classificação de centro de referência, poderia ser usado sem distorcer os resultados. A classificação, conforme definido na alínea f da Seção 5.1.2, foi então colocada sob análise. Para isso foram feitas duas simulações no *software* Frontier Analyst®. A primeira sem considerar a classificação de centros de referência, conforme modelo da Figura 21.



**Figura 21 - Modelo sem *input* centro de referência**  
Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda simulação, foi incluído o centro de referência, conforme Figura 22, que recebeu valor 1, enquanto as DMU's, que não foram consideradas centro de referência, receberam o menor valor aceito pelo *software*, de 0,001. Com isso, esperava-se diferenciar, durante o processo de modelagem matemática, as DMU's que são de uma certa maneira privilegiadas no que diz respeito a maior afluxo de pacientes de outras regiões e que, conseqüentemente, recebem maior atenção e investimentos das empresas envolvidas.



**Figura 22 - Modelo com *input* centro de referência**

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado comparativo é apresentado no Quadro 15, e mostra que houve sensível melhoria na eficiência de oito DMU's que não são centros de referência, sendo que duas delas chegaram à fronteira da eficiência – Londrina e Uberlândia, mostrando que é válido o *input*, ao tornar a comparação de eficiências entre as DMU's um pouco mais equilibrada quando se considera dois tipos diferentes de regiões, pois espera-se que os centros de referência tenham um volume cirúrgico maior e mais representativo quando comparado com os índices de potencial de mercado regionais.

Desta maneira, o *input* centro de referência foi considerado válido para o modelo final.

Validação do *input* centro de referência

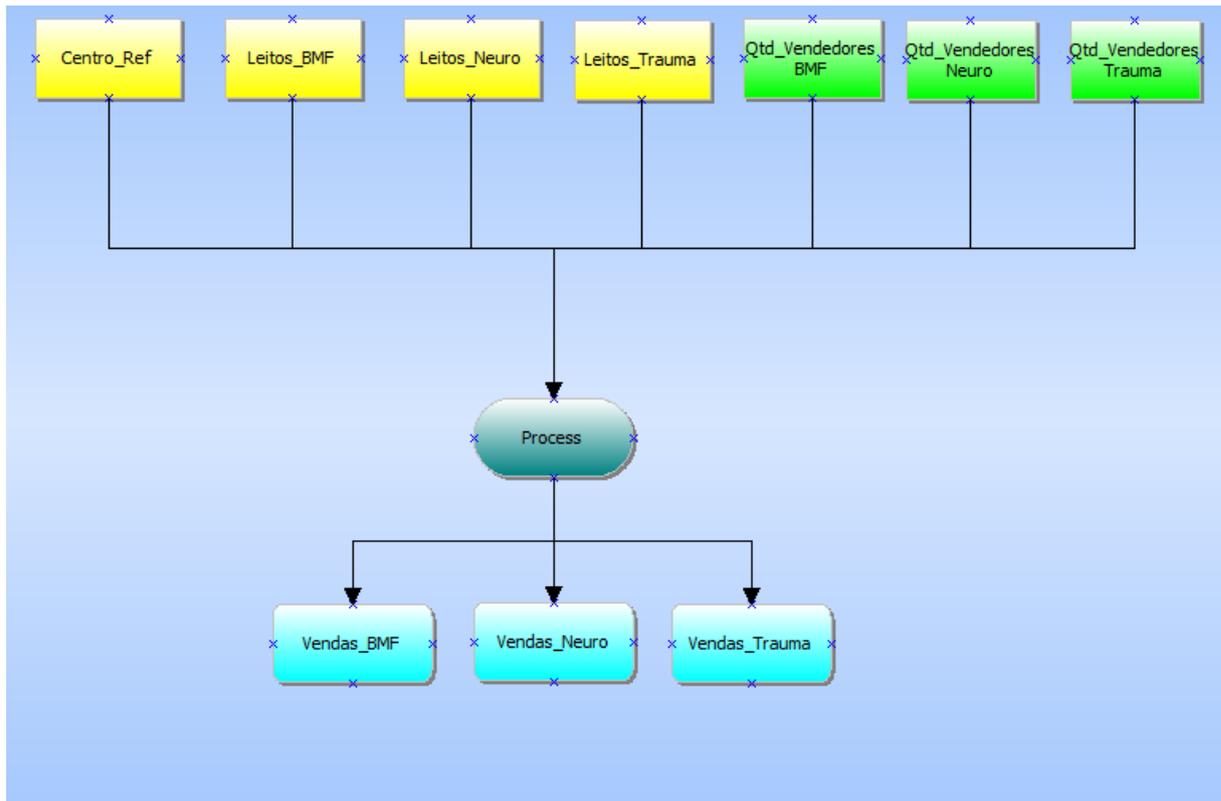
DMUNome	Centro ref.	Score	Centro ref. valido	novo Score	status
ARARAQUARA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
<b>BELEM</b>	null	<b>69,2%</b>	<b>não</b>	<b>70,8%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
BH	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
BLUMENAU	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
BRASILIA	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
CACADOR	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CAMPINAS	null	89,9%	sim	89,9%	mesmo
CAMPO GRANDE	null	93,7%	não	93,7%	mesmo
CASCAVEL	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CAXIAS DO SUL	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CHAPECO	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CRICIUMA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CUIABA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
CURITIBA	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
FLORIANOPOLIS	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
<b>GOIANIA</b>	null	<b>84,6%</b>	<b>não</b>	<b>93,1%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
<b>JUI</b>	null	<b>32,9%</b>	<b>não</b>	<b>41,1%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
IPATINGA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
JOINVILLE	null	94,3%	sim	94,3%	mesmo
JUIZ DE FORA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
LAGEADO	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
LAGES	null	56,7%	não	56,7%	mesmo
<b>LIMEIRA</b>	null	<b>28,4%</b>	<b>não</b>	<b>35,1%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
<b>LONDRINA</b>	null	<b>99,9%</b>	<b>não</b>	<b>100,0%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
MARINGA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
NOVO HAMBURGO	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
PARANAGUA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
PASSO FUNDO	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
PATO BRANCO	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
PELOTAS	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
PONTA GROSSA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
PORTO ALEGRE	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
RIBEIRAO PRETO	null	83,3%	sim	83,3%	mesmo
SALVADOR	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
SANTA CRUZ	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
SANTA MARIA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
<b>SANTOS</b>	null	<b>55,6%</b>	<b>não</b>	<b>80,5%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
SAO JOSE DO RIO PRETO	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
<b>SAO JOSE DOS CAMPOS</b>	null	<b>57,9%</b>	<b>não</b>	<b>76,9%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
SAO PAULO	null	100,0%	sim	100,0%	mesmo
SOROCABA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo
<b>URBERLANDIA</b>	null	<b>83,2%</b>	<b>não</b>	<b>100,0%</b>	<b>MAIOR EFICIÊNCIA</b>
URUGUAIANA	null	100,0%	não	100,0%	mesmo

Quadro 15 - Análise do *input* centro de referência

Fonte: elaborado pelo autor

### b) Validação dos *inputs* População, PIB e IDH

A fim de validar os *inputs* considerados potencial de mercado, foi feita uma nova simulação excluindo-os a fim de avaliar sua influência no resultado. O *software* permite desabilitar qualquer variável, portanto o modelo foi executado conforme a configuração da Figura 23.



**Figura 23 - Modelo sem *inputs* de potencial de mercado**

Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 24 apresenta a tela do *software* Frontier Analyst® com a configuração das variáveis, onde foram desabilitados os *inputs* sem controle considerados como de potencial de mercado: população, PIB e IDHM.

Variable options					
Active	Variable	Type	Zero replacement	Formula	Decimals
<input type="checkbox"/>	Populacao	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input type="checkbox"/>	PIB	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input type="checkbox"/>	IDHM	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_BMF	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Neuro	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Trauma	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresBMF	Controlled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresNeuro	Controlled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresTrauma	Controlled input		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_BMF	Output		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Neuro	Output		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Trauma	Output		0,001 Value unchanged	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Centro_Ref	Uncontrolled input		0,001 Value unchanged	2

**Figura 24 - Variáveis desabilitadas para modelo sem *inputs* de potencial de mercado**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Foi feita então uma comparação do modelo com as variáveis habilitadas e desabilitadas, e o resultado é apresentado no Quadro 16.

O modelo sem os potenciais de mercado – População, PIB e IDHM - apresentou piora na eficiência de 17 DMU's, sendo que cinco delas saíram da fronteira de eficiência.

Quando analisadas quais foram as DMU's que apresentaram piora, percebeu-se que são, em sua maioria, regiões de médio porte, que perdem eficiência ao serem comparadas com grandes centros sem um balizador para estabelecer sua devida proporção, o que demonstra que as inclusões dos *inputs* de potencial são válidas para melhorar a comparação de regiões distintas com pesos mais corretos.

Validação dos *inputs* de potencial de mercado

DMUNome	Eficiência do modelo com potenciais		Eficiência do modelo sem potenciais	resultado
ARARAQUARA	100,0%		100,0%	mesmo
<b>BELEM</b>	<b>70,8%</b>		<b>35,9%</b>	<b>pior eficiência</b>
BH	100,0%		100,0%	mesmo
BLUMENAU	100,0%		100,0%	mesmo
BRASILIA	100,0%		100,0%	mesmo
<b>CACADOR</b>	<b>100,0%</b>		<b>42,5%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>CAMPINAS</b>	<b>89,9%</b>		<b>79,2%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>CAMPO GRANDE</b>	<b>93,7%</b>		<b>93,7%</b>	<b>pior eficiência</b>
CASCAVEL	100,0%		100,0%	mesmo
CAXIAS DO SUL	100,0%		100,0%	mesmo
CHAPECO	100,0%		100,0%	mesmo
CRICIUMA	100,0%		100,0%	mesmo
CUIABA	100,0%		100,0%	mesmo
CURITIBA	100,0%		100,0%	mesmo
FLORIANOPOLIS	100,0%		100,0%	mesmo
<b>GOIANIA</b>	<b>93,1%</b>		<b>25,6%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>IJUI</b>	<b>41,1%</b>		<b>28,0%</b>	<b>pior eficiência</b>
IPATINGA	100,0%		100,0%	mesmo
<b>JOINVILLE</b>	<b>94,3%</b>		<b>79,4%</b>	<b>pior eficiência</b>
JUIZ DE FORA	100,0%		100,0%	mesmo
LAGEADO	100,0%		100,0%	mesmo
<b>LAGES</b>	<b>56,7%</b>		<b>33,3%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>LIMEIRA</b>	<b>35,1%</b>		<b>14,8%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>LONDRINA</b>	<b>100,0%</b>		<b>62,8%</b>	<b>pior eficiência</b>
MARINGA	100,0%		100,0%	mesmo
NOVO HAMBURGO	100,0%		100,0%	mesmo
PARANAGUA	100,0%		100,0%	mesmo
PASSO FUNDO	100,0%		100,0%	mesmo
PATO BRANCO	100,0%		100,0%	mesmo
<b>PELOTAS</b>	<b>100,0%</b>		<b>91,8%</b>	<b>pior eficiência</b>
PONTA GROSSA	100,0%		100,0%	mesmo
<b>PORTO ALEGRE</b>	<b>100,0%</b>		<b>99,1%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>RIBEIRAO PRETO</b>	<b>83,3%</b>		<b>78,7%</b>	<b>pior eficiência</b>
SALVADOR	100,0%		100,0%	mesmo
SANTA CRUZ	100,0%		100,0%	mesmo
SANTA MARIA	100,0%		100,0%	mesmo
<b>SANTOS</b>	<b>80,5%</b>		<b>49,2%</b>	<b>pior eficiência</b>
SAO JOSE DO RIO PRETO	100,0%		100,0%	mesmo
<b>SAO JOSE DOS CAMPOS</b>	<b>76,9%</b>		<b>29,7%</b>	<b>pior eficiência</b>
SAO PAULO	100,0%		100,0%	mesmo
<b>SOROCABA</b>	<b>100,0%</b>		<b>81,9%</b>	<b>pior eficiência</b>
<b>URBERLANDIA</b>	<b>100,0%</b>		<b>65,2%</b>	<b>pior eficiência</b>
URUGUAIANA	100,0%		100,0%	mesmo

Quadro 16 - Variáveis desabilitadas para modelo sem *inputs* de potencial de mercado

Fonte: elaborado pelo autor

### 5.3. Definição do modelo DEA final

Uma vez validadas individualmente todas as variáveis e configurações do modelo, nesta seção foi feita a consolidação do modelo final que será analisado e validado. Este modelo final tem as configurações básicas conforme a Figura 25.

- a) **Modo de Otimização:** Maximização dos *outputs* – dados os *inputs* atuais, buscar o máximo *output*;
- b) **Modelo de DEA:** CCR Mode – *outputs* refletem diretamente o nível de *inputs*;
- c) **Substituição de valores zero:** todos substituídos pelo menor valor aceito pelo *software* (– 0,001).

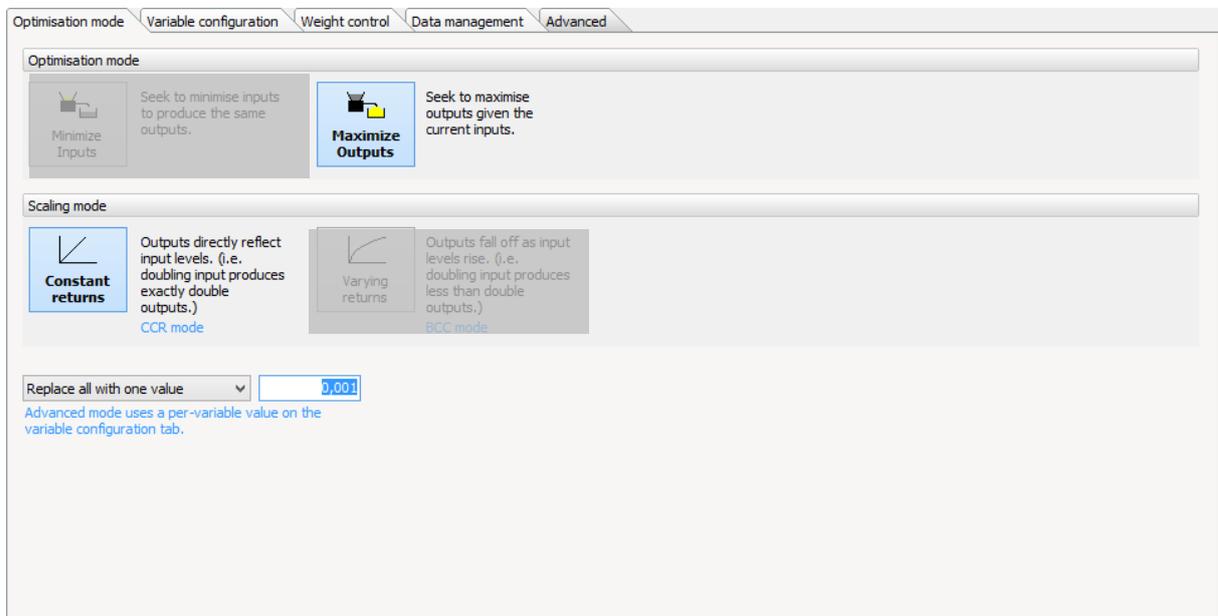


Figura 25 - Configuração final do *software* Frontier Analyst®

Fonte: Dados da pesquisa

- d) **Configuração das variáveis:** A Figura 26 apresenta a tela do *software* Frontier Analyst® com a configuração das variáveis.

- *Inputs* sem controle: população, PIB, IDHM, quantidade de leitos por especialidade e centro de referência;
- *Inputs* controláveis: número de vendedores por especialidade;
- *Outputs*: vendas por especialidade.

Variable options						
Active	Variable	Type	Zero replacement	Formula	Decimals	
<input checked="" type="checkbox"/>	Populacao	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	PIB	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	IDHM	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Centro Referencia	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_BMF	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Neuro	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Leitos_Trauma	Uncontrolled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresBMF	Controlled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresNeuro	Controlled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Qtd_VendedoresTrauma	Controlled input	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_BMF	Output	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Neuro	Output	0,001	Value unchanged	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vendas_Trauma	Output	0,001	Value unchanged	2	

**Figura 26 - Configuração final das variáveis de *input* e *output***

Fonte: Dados da pesquisa

- e) **Peso das variáveis:** todas as variáveis com 100% de peso, conforme configuração apresentada na Figura 27.

Weighting options			
Variable Name	Minimum weight	Maximum weight	
Populacao	0,000	100,000	
PIB	0,000	100,000	
IDHM	0,000	100,000	
Leitos_BMF	0,000	100,000	
Leitos_Neuro	0,000	100,000	
Leitos_Trauma	0,000	100,000	
Qtd_VendedoresBMF	0,000	100,000	
Qtd_VendedoresNeuro	0,000	100,000	
Qtd_VendedoresTrauma	0,000	100,000	
Vendas_BMF	0,000	100,000	
Vendas_Neuro	0,000	100,000	
Vendas_Trauma	0,000	100,000	

**Figura 27 - Configuração final de peso das variáveis no *software* Frontier Analyst®**

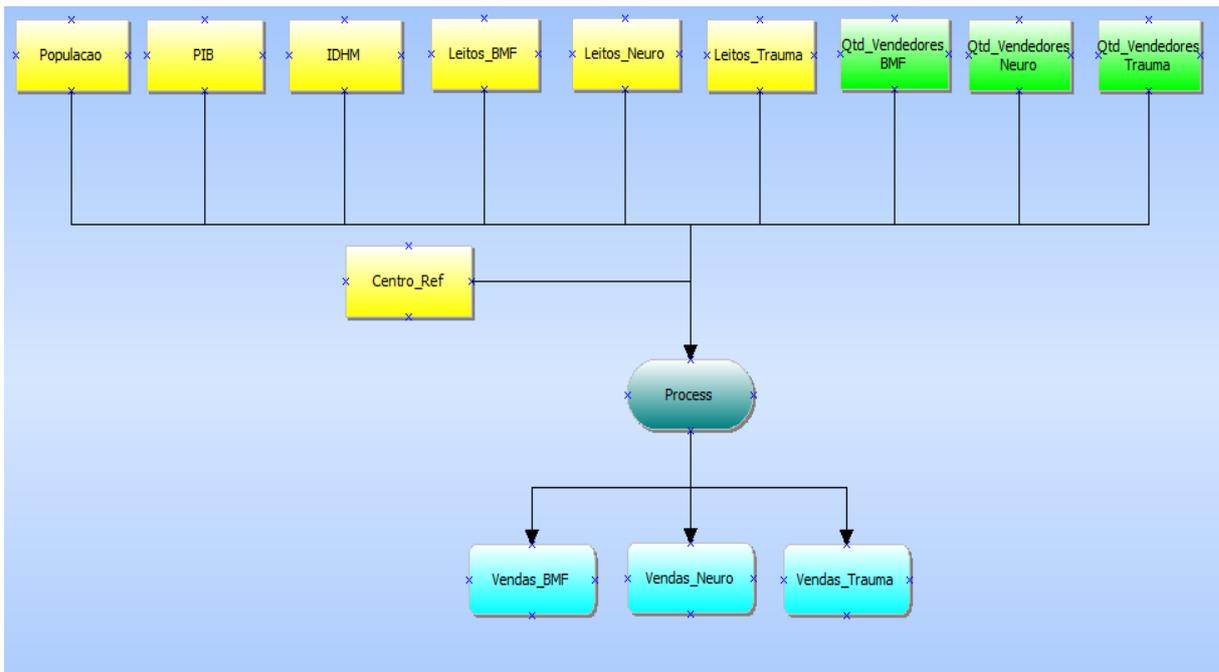
Fonte: *Dados da pesquisa*

- f) **Modelo final validado**

A Figura 28 apresenta o modelo final validado com dez *inputs* e três *outputs*, para uma base de estudo de 43 DMU's que são as regiões definidas na Seção 5.1.1.

Esta configuração final atende às recomendações da maioria dos autores no que diz respeito à relação de quantidade de inputs e outputs com a quantidade de DMU's:

$$\begin{aligned}
 (\text{n}^\circ \text{ de } \textit{inputs} + \text{n}^\circ \text{ de } \textit{outputs}) &\leq (\text{n}^\circ \text{ de DMU's})/3 \\
 (10 + 4) &\leq (43)/3 \\
 14 &\leq 14,33 \text{ (ATENDE)}
 \end{aligned}$$



**Figura 28 - Modelo DEA final**  
 Fonte: Dados da pesquisa

## 6. EXECUÇÃO DO MODELO DEA

Uma vez definido o modelo final do DEA, foi feita sua execução, e na Seção 6.1 foram analisados os resultados para todas as DMU's fora da fronteira de eficiência, validando o resultado através da análise dos objetivos indicados para cada variável, e das diferenças encontradas de um ano para o outro. Na Seção 6.2 são analisados os resultados gerais.

Para a execução do modelo foram selecionadas duas bases de dados. A base do ano de 2013, que foi validada na Seção 5.2, e também do ano anterior de 2012, a fim de se analisar também a evolução de cada DMU ao longo do tempo. Todas as informações de potencial de mercado (população, PIB, IDHM), centros de referência e quantidades de leitos foram replicadas nos dois anos.

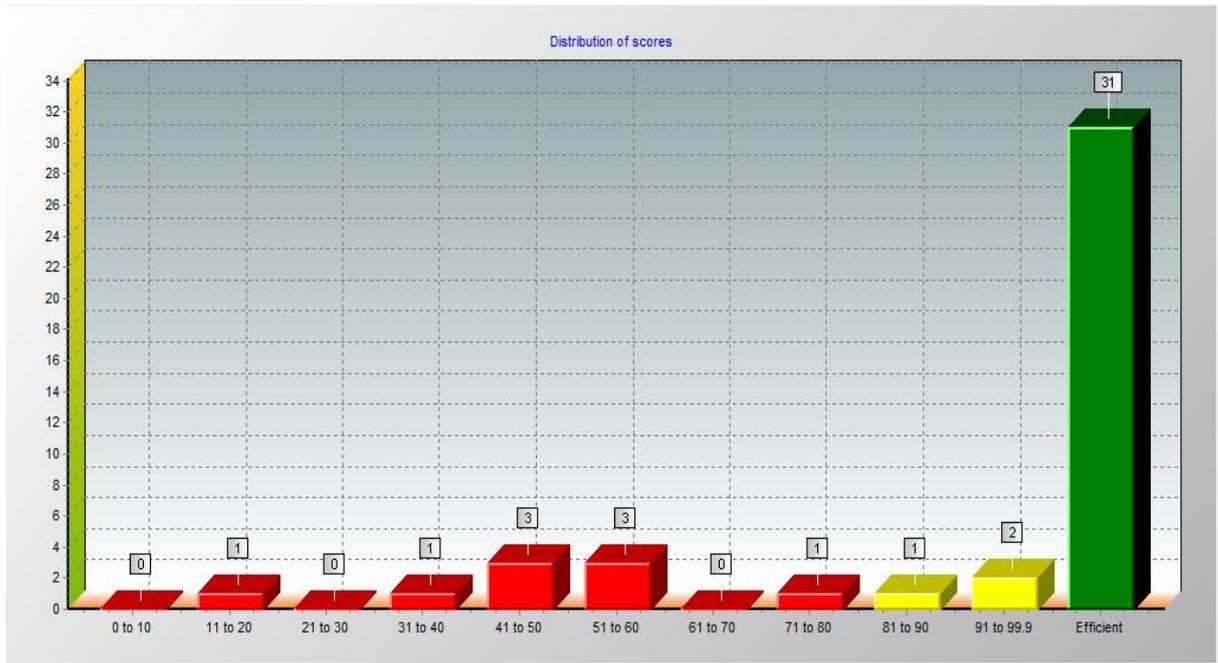
Apesar das possíveis variações de um ano para o outro em alguns destes *inputs*, a base de informações foi mantida a mesma com intuito de simplificação, uma vez que os dados obtidos foram entre os anos de 2010 (população e IDHM), 2011 (PIB) e 2012 (número de leitos), portanto sem condições de realizar uma diferenciação real entre 2012 e 2013.

As variáveis de cada ano estão nos anexos conforme a seguir.

- Anexo B – *Inputs* 2012;
- Anexo C – *Inputs* 2013;
- Anexo D – *Outputs* 2012;
- Anexo E – *Outputs* 2013.

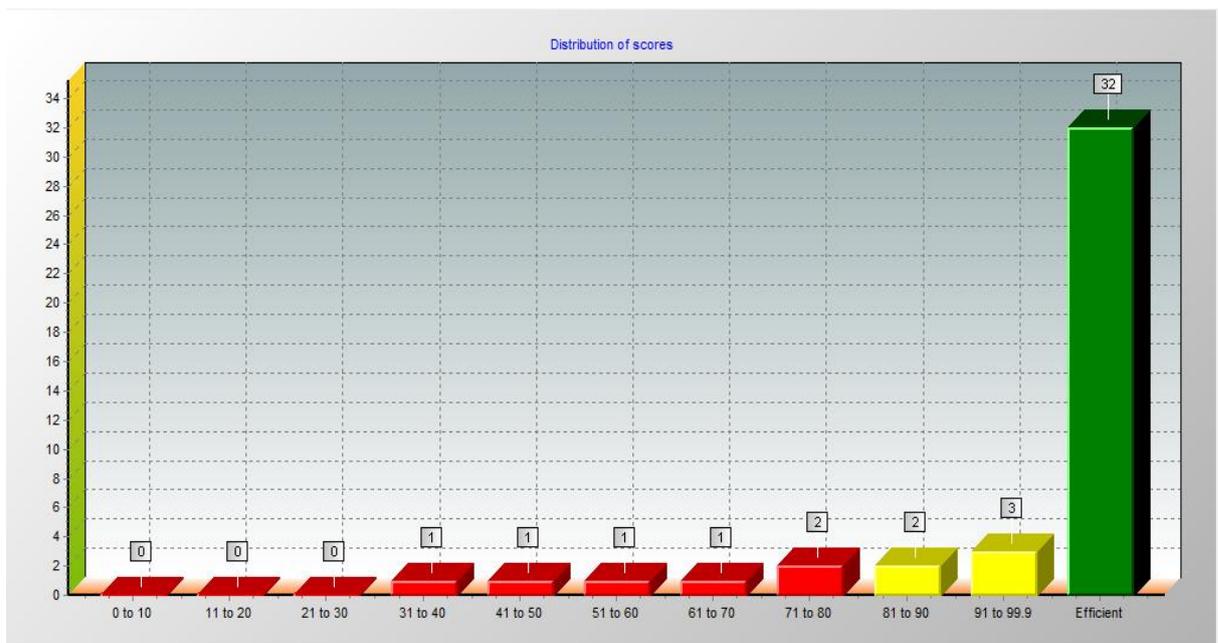
A partir dessas bases validadas, definiu-se a configuração final do modelo e foram executadas as duas análises no *software* Frontier Analyst®, uma para a base de dados de 2012, e outra para a base de dados de 2013.

A Figura 29 mostra a distribuição de eficiência de 2012. Das 43 DMU's analisadas, 31 apresentaram-se dentro da fronteira de eficiência, ou seja, são 100% eficientes quando comparadas às demais. Três DMU's ficaram na classificação intermediária, entre 81% e 99,9%, e nove foram classificadas como abaixo de 80%.



**Figura 29 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2012**  
 Fonte: Dados da pesquisa

A Figura 30 mostra a distribuição de eficiência de 2013. Das 43 DMU's analisadas, 32 apresentaram-se dentro da fronteira de eficiência, ou seja, são 100% eficientes quando comparadas as demais. Cinco DMU's ficaram na classificação intermediária entre 81% e 99,9%, e seis foram classificadas abaixo de 80%.



**Figura 30 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2013**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Os Quadros 17 e 18 apresentam o resultado das análises dos anos 2012 e 2013, respectivamente, onde é são listadas em ordem alfabética cada DMU, seu *Score* de eficiência e a condição comparativa: verde se a DMU é 100% eficiente, amarelo se estiver entre 81% e 99,9% de eficiência e, em vermelho, abaixo de 81%.

### Frontier Analyst Report 2012

Unit name	Score	Comparison 1	
		Efficient	Condition
ARARAQUARA	100,0%	✓	●
BELEM	55,2%	✗	●
BH	46,7%	✗	●
BLUMENAU	100,0%	✓	●
BRASILIA	100,0%	✓	●
CACADOR	100,0%	✓	●
CAMPINAS	100,0%	✓	●
CAMPO GRANDE	100,0%	✓	●
CASCAVEL	100,0%	✓	●
CAXIAS DO SUL	100,0%	✓	●
CHAPECO	100,0%	✓	●
CRICIUMA	100,0%	✓	●
CUJABA	100,0%	✓	●
CURITIBA	100,0%	✓	●
FLORIANOPOLIS	100,0%	✓	●
GOIANIA	100,0%	✓	●
ITUI	46,0%	✗	●
IPATINGA	100,0%	✓	●
JOINVILLE	93,6%	✓	●
JUIZ DE FORA	100,0%	✓	●
LAGEADO	100,0%	✓	●
LAGES	47,0%	✗	●
LIMEIRA	53,0%	✗	●
LONDRINA	100,0%	✓	●
MARINGA	39,8%	✗	●
NOVO HAMBURGO	100,0%	✓	●
PARANAGUA	100,0%	✓	●
PASSO FUNDO	100,0%	✓	●
PATO BRANCO	100,0%	✓	●
PELOTAS	100,0%	✓	●
PONTA GROSSA	60,6%	✗	●
PORTO ALEGRE	100,0%	✓	●
RIBEIRAO PRETO	86,3%	✓	●
SALVADOR	18,6%	✗	●
SANTA CRUZ	94,6%	✓	●
SANTA MARIA	100,0%	✓	●
SANTOS	100,0%	✓	●
SAO JOSE DO RIO PRETO	100,0%	✓	●
SAO JOSE DOS CAMPOS	76,5%	✓	●
SAO PAULO	100,0%	✓	●
SOROCABA	100,0%	✓	●
URBERLANDIA	100,0%	✓	●
URUGUAIANA	100,0%	✓	●
43 units			Min: 18,6

Quadro 17 - Eficiência relativa das 43 DMU's em 2012

Fonte: Dados da pesquisa

### Frontier Analyst Report 2013

Unit name	Score	Efficient	Condition
ARARAQUARA	100,0%	✓	●
BELEM	70,8%	✗	●
BH	100,0%	✓	●
BLUMENAU	100,0%	✓	●
BRASILIA	100,0%	✓	●
CACADOR	100,0%	✓	●
CAMPINAS	89,9%	✗	●
CAMPO GRANDE	93,7%	✗	●
CASCAVEL	100,0%	✓	●
CAXIAS DO SUL	100,0%	✓	●
CHAPECO	100,0%	✓	●
CRICIUMA	100,0%	✓	●
CUIABA	100,0%	✓	●
CURITIBA	100,0%	✓	●
FLORIANOPOLIS	100,0%	✓	●
GOIANIA	93,1%	✗	●
IDUI	41,1%	✗	●
IPATINGA	100,0%	✓	●
JOINVILLE	94,3%	✗	●
JUIZ DE FORA	100,0%	✓	●
LAGEADO	100,0%	✓	●
LAGES	56,7%	✗	●
LIMEIRA	35,1%	✗	●
LONDRINA	100,0%	✓	●
MARINGA	100,0%	✓	●
NOVO HAMBURGO	100,0%	✓	●
PARANAGUA	100,0%	✓	●
PASSO FUNDO	100,0%	✓	●
PATO BRANCO	100,0%	✓	●
PELOTAS	100,0%	✓	●
PONTA GROSSA	100,0%	✓	●
PORTO ALEGRE	100,0%	✓	●
RIBEIRAO PRETO	83,3%	✗	●
SALVADOR	100,0%	✓	●
SANTA CRUZ	100,0%	✓	●
SANTA MARIA	100,0%	✓	●
SANTOS	80,5%	✗	●
SAO JOSE DO RIO PRETO	100,0%	✓	●
SAO JOSE DOS CAMPOS	76,9%	✗	●
SAO PAULO	100,0%	✓	●
SOROCABA	100,0%	✓	●
URBERLANDIA	100,0%	✓	●
URUGUAIANA	100,0%	✓	●
43 units	Min: 35,1		

**Quadro 18 - Eficiência relativa das 43 DMU's em 2013**

Fonte: Dados da pesquisa

O Quadro 19 apresenta a comparação de eficiência relativa dos anos 2012 e 2013. Importante salientar que a comparação de cada ano é relativa aos demais no mesmo ano, e que a fronteira de eficiência de 2012 não é a mesma de 2013. Entretanto, neste exercício é possível visualizar que nove DMU's melhoraram sua eficiência relativa, enquanto 26 DMU's se mantiveram 100% eficientes nos dois anos e oito DMU's pioraram sua classificação.

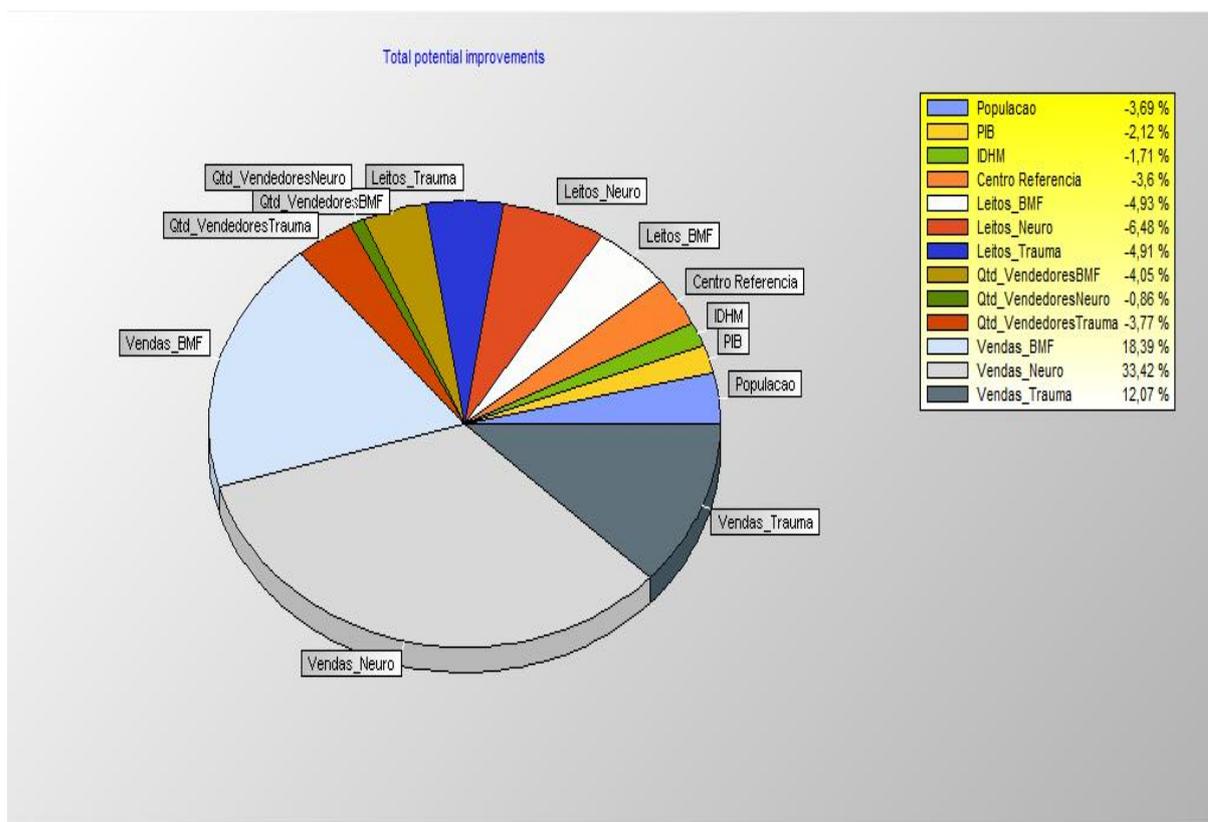
## Distribuição de frequência de eficiência relativa entre os anos de 2012 e 2013

DMUNome	Score 2012	Efficient	Score 2013	Efficient	Score 2012/2013
ARARAQUARA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
BELEM	55,2%	False	70,8%	False	melhorou
BH	46,7%	False	100,0%	True	melhorou
BLUMENAU	100,0%	True	100,0%	True	manteve
BRASILIA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CACADOR	100,0%	True	100,0%	False	piorou
CAMPINAS	100,0%	True	89,9%	False	piorou
CAMPO GRANDE	100,0%	True	93,7%	False	piorou
CASCAVEL	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CAXIAS DO SUL	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CHAPECO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CRICIUMA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CUIABA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
CURITIBA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
FLORIANOPOLIS	100,0%	True	100,0%	True	manteve
GOIANIA	100,0%	True	93,1%	False	piorou
IJUI	46,0%	False	41,1%	False	piorou
IPATINGA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
JOINVILLE	93,6%	False	94,3%	False	melhorou
JUIZ DE FORA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
LAGEADO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
LAGES	47,0%	False	56,7%	False	melhorou
LIMEIRA	53,0%	False	35,1%	False	piorou
LONDRINA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
MARINGA	39,8%	False	100,0%	True	melhorou
NOVO HAMBURGO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
PARANAGUA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
PASSO FUNDO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
PATO BRANCO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
PELOTAS	100,0%	True	100,0%	True	manteve
PONTA GROSSA	60,7%	False	100,0%	True	melhorou
PORTO ALEGRE	100,0%	True	100,0%	True	manteve
RIBEIRAO PRETO	86,3%	False	83,3%	False	piorou
SALVADOR	18,6%	False	100,0%	True	melhorou
SANTA CRUZ	94,6%	False	100,0%	True	melhorou
SANTA MARIA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
SANTOS	100,0%	True	80,5%	False	piorou
SAO JOSE DO RIO PRETO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
SAO JOSE DOS CAMPOS	76,5%	False	76,9%	False	melhorou
SAO PAULO	100,0%	True	100,0%	True	manteve
SOROCABA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
URBERLANDIA	100,0%	True	100,0%	True	manteve
URUGUAIANA	100,0%	True	100,0%	True	manteve

Quadro 19 - Comparativo eficiência relativa 2012 e 2013 das 43 DMU's

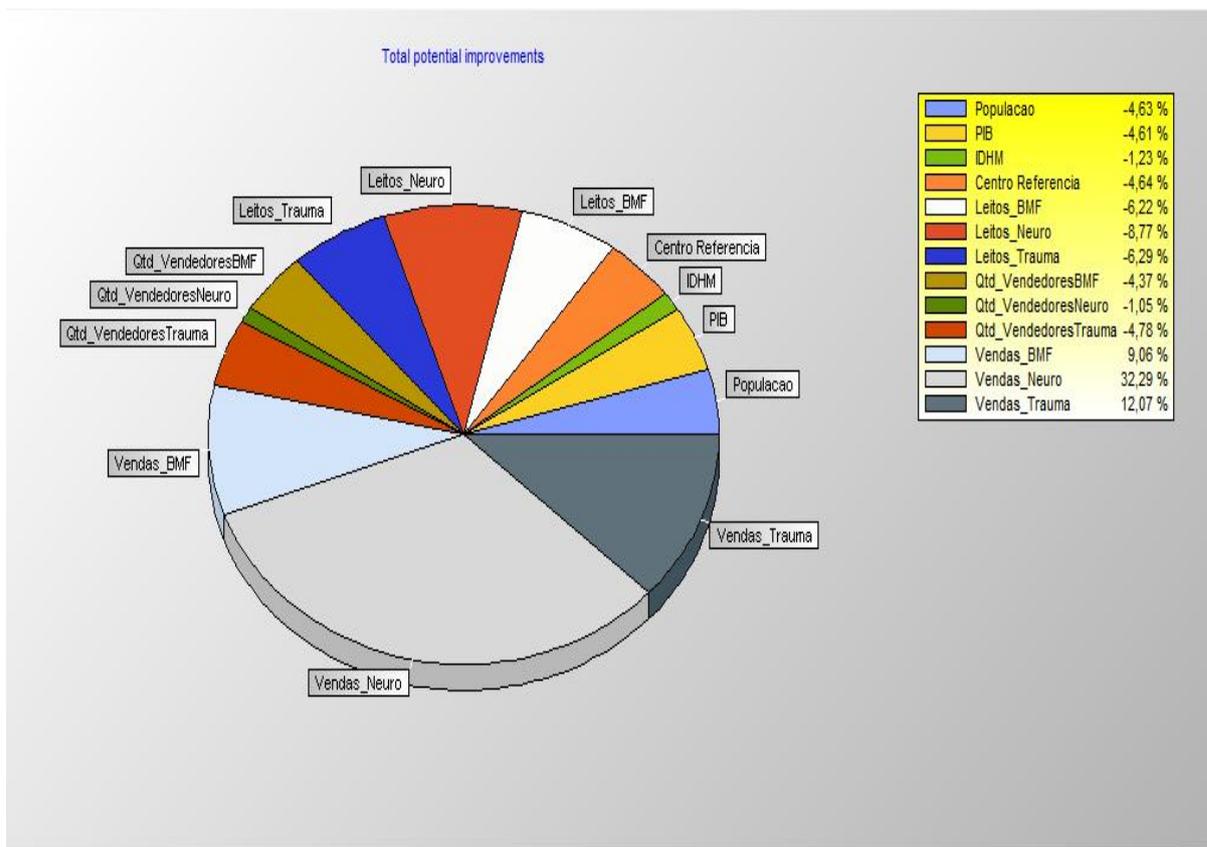
Fonte: elaborado pelo autor

A Figura 31 apresenta um gráfico com o potencial total de melhorias para o ano de 2012 e a Figura 32 apresenta o mesmo resultado para o ano de 2013. A representação destes resultados é de acordo com a configuração do modelo, ou seja, voltada para otimização dos *outputs*. Em ambos os anos há um potencial de aumento de vendas nas três especialidades, que serão analisados em cada DMU individualmente na Seção 6.1, e em conjunto na Seção 6.2.



**Figura 31 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2012**

Fonte: Dados da pesquisa



**Figura 32 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2013**

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que, de um ano para o outro, houve um aumento na quantidade de regiões eficientes, assim como o índice de eficiência de várias regiões ineficientes. O tamanho da força de vendas foi reduzido em 3,36% de 2012 para 2013, enquanto o faturamento aumentou 19,31%. A diminuição da força de vendas reflete numa preocupação de custos e busca de eficiência nas empresas analisadas, e pode ser confirmado por Buzzo (2010), que demonstra a preocupação sobre os custos de equipes de venda na indústria médica, quer sejam custos de funcionários dedicados, ou custos de comissionamento por meio de contratos de representação comercial. Zoltners, Sinha e Lorimer (2008) relatam que a estimativa de gastos na economia dos Estados Unidos, em força de vendas, é estimada em 800.000 milhões de dólares, quase três vezes o montante gasto em publicidade em 2006. A média de gastos em custos de força de vendas é de 10% do faturamento, enquanto que, em algumas indústrias, o custo pode chegar a 40% de suas receitas totais.

## 6.1. Análise dos resultados por DMU

Das 43 DMU's analisadas, 32 foram consideradas 100% eficientes em 2013, o que representa 74,4% das DMU's. As 11 regiões com eficiência relativa menor foram analisadas uma a uma a seguir. Importante destacar que os valores de eficiência de 2012 serão analisados como referência, uma vez que a base analisada é a do ano de 2013, e o ano de 2012 foi usado para servir como uma base comparativa, a fim de aumentar as possibilidades de validação e avaliação de cada território.

Também é fundamental ressaltar que o modelo de DEA foi selecionado visando o aumento de *outputs*, e não na redução dos *inputs*. Entretanto, no resultado da análise, muitas vezes a combinação linear de cada DMU's em busca da eficiência só é possível de ser alcançada no modelo através da diminuição de um ou mais *inputs*, independentemente destes serem controláveis ou não. A interpretação deste resultado é que, com relação aos *outputs* produzidos, os *inputs* anotados estão superdimensionados. Não há no modelo DEA uma condição onde seja possível bloquear determinado *input* para que o mesmo não receba meta de diminuição, pois desta maneira a fronteira de eficiência desejada poderia não ser alcançada.

As metas de cada região servem para que os gestores de cada território possam definir quais ações tomar, analisando as ineficiências e tomando ações de resolução para o atingimento das metas, seja buscando novos recursos, seja através de *benchmarking* com regiões pares ou estudo interno das necessidades que resultem em alterações nos arranjos das equipes comerciais.

Prado (2000) notou, em seu trabalho de avaliação de eficiência de lojas da ECT, que nas regiões ineficientes foram percebidas características como pouca descentralização, equipes menos coesas, poucas atitudes comerciais (pouca visitação, falta de metas estipuladas, falta de uso de carteira de clientes). Alguns gestores conhecem as deficiências e as atitudes que precisam ser adotadas em relação às equipes de trabalho, embora muitas vezes não as façam.

A seguir foram analisadas todas as regiões que não obtiveram eficiência relativa de 100%, e as metas mais relevantes para os fatores de *input* e *output* de cada uma.

### a) Belém

A região de Belém obteve a eficiência relativa de 70,8% em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Houve uma melhora em relação ao percentual de 55,24% do ano de 2012 conforme os resultados apresentados no Quadro 20.

Para ser eficiente como as demais, a meta da região aponta vendas 41,25% superiores nas especialidades de BMF e neurocirurgia. A especialidade de ortopedia traumatologia possui um potencial ainda maior de melhoria, com uma meta 146,62% maior do que o resultado alcançado em 2013 para atingir a sua eficiência plena. Para esta meta de venda, há um superdimensionamento da força de vendas notadamente em ortopedia traumatologia e BMF, enquanto que o tamanho da equipe de neurocirurgia encontra-se próxima do ideal.

BELEM	70,80%		Peers: 4
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,7	0,7	0,00%
<b>Leitos_BMF</b>	<b>81</b>	<b>2,22</b>	<b>-97,26%</b>
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>157</b>	<b>5,77</b>	<b>-96,33%</b>
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>392</b>	<b>20,64</b>	<b>-94,74%</b>
PIB	31,47	16,39	-47,92%
Populacao	2761,81	666,86	-75,85%
Qtd_VendedoresBMF	31,42	8,11	-74,19%
Qtd_VendedoresNeuro	2,08	2,08	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	66,5	21,43	-67,77%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>201,13</b>	<b>284,09</b>	<b>41,25%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>108,95</b>	<b>153,89</b>	<b>41,25%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>112,63</b>	<b>277,78</b>	<b>146,62%</b>

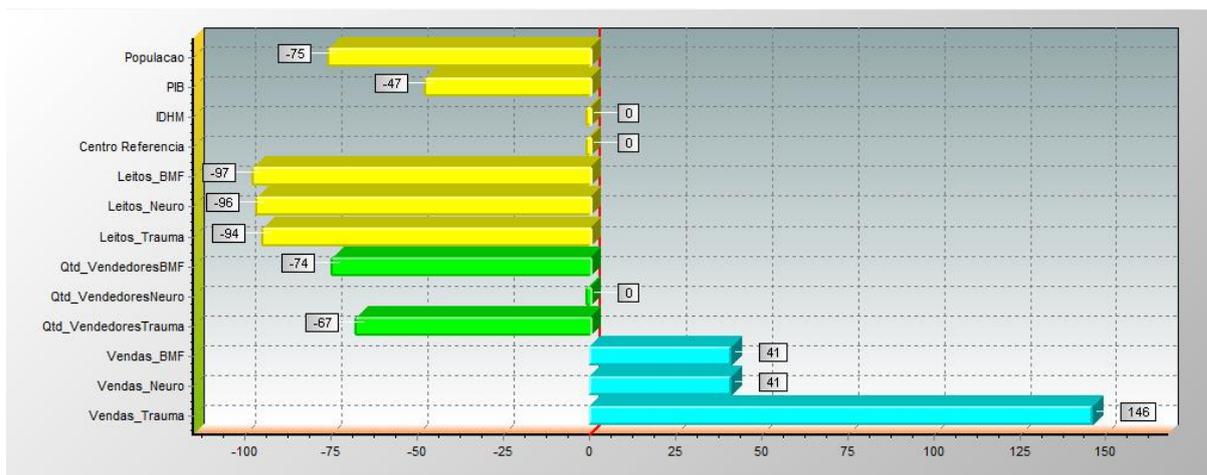
BELEM	55,24%		Peers: 5
References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,7	0,7	0,00%
Leitos_BMF	81	3,8	-95,31%
Leitos_Neuro	157	12,09	-92,30%
Leitos_Trauma	392	43,82	-88,82%
PIB	31,47	19,85	-36,92%
Populacao	2761,81	776,67	-71,88%
Qtd_VendedoresBMF	12,5	11,01	-11,94%
Qtd_VendedoresNeuro	1,75	1,75	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	80,83	27,3	-66,22%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>138</b>	<b>249,82</b>	<b>81,02%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>17,54</b>	<b>31,75</b>	<b>81,02%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>227,15</b>	<b>411,19</b>	<b>81,02%</b>

**Quadro 20 - Metas indicadas para a região de Belém em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Analisando as metas de quantidade de leitos, aponta-se uma redução entre 94,74% e 97,26%. Estes números a princípio indicariam que a rede hospitalar está superdimensionada para a estrutura montada, mas a maneira de leitura mais correta neste caso é de que a estrutura da empresa está subdimensionada para atender toda a potencialidade do mercado, o que poderia ser buscado com atendimento mais adequado, abrindo espaço para um estudo mais detalhado.

Quando comparado o ano de 2013 com o ano anterior, encontra-se um aumento de vendas nas especialidades de BMF e neurocirurgia, mas uma queda de praticamente 50% em ortopedia traumatologia. Com uma quantidade total de vendedores 5% maior, obteve-se uma venda geral 10% maior em 2013 quando comparado a 2012. A Figura 33 apresenta graficamente os potenciais de melhoria para Belém no ano de 2013.



**Figura 33 - Potencial de melhoria para DMU Belém em 2013**

Fonte: Dados da pesquisa

### **b) Campinas**

A região de Campinas foi considerada 89,91% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Houve uma piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 100% eficiente relativamente às demais conforme o Quadro 21.

Para voltar a ser eficiente, a região deveria aumentar as vendas em BMF e neurocirurgia em 11,22% e as vendas em ortopedia traumatologia em 15,90%, com uma meta de vendedores menor em 13,09% para BMF e 21,37% em ortopedia traumatologia. Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de vendas de 7% de um ano para o outro, às custas de uma equipe comercial 73% maior. O aumento muito maior da força de vendas quando comparado ao aumento do volume de vendas em 2013 pode ser o grande fator a ter reduzido a eficiência relativa da região.

CAMPINAS	89,91%		Peers: 4
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	1	0,3	-69,78%
IDHM	0,78	0,78	0,00%
Leitos_BMF	25	14,52	-41,94%
Leitos_Neuro	73	73	0,00%
Leitos_Trauma	208	208	0,00%
PIB	128,25	91,64	-28,54%
Populacao	3727,39	2857,59	-23,34%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>68,75</b>	59,75	-13,09%
<b>Qtd_VendedoresNeuro</b>	<b>107,5</b>	105,39	-1,96%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>348,83</b>	274,29	-21,37%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>594,56</b>	<b>661,27</b>	<b>11,22%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>2090,87</b>	<b>2325,46</b>	<b>11,22%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>4329,86</b>	<b>5018,16</b>	<b>15,90%</b>

CAMPINAS	100,00%		Peers: 0
References: 6			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	1	1	0,00%
IDHM	0,78	0,78	0,00%
Leitos_BMF	25	25	0,00%
Leitos_Neuro	73	73	0,00%
Leitos_Trauma	208	208	0,00%
PIB	128,25	128,25	0,00%
Populacao	3727,39	3727,39	0,00%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>16,5</b>	16,5	0,00%
<b>Qtd_VendedoresNeuro</b>	<b>101,75</b>	101,75	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>184,58</b>	184,58	0,00%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>465,01</b>	<b>465,01</b>	<b>0,00%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>2039,29</b>	<b>2039,29</b>	<b>0,00%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>4019,11</b>	<b>4019,11</b>	<b>0,00%</b>

**Quadro 21 - Metas indicadas para a região de Campinas em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

### c) Campo Grande

A região de Campo Grande foi considerada 93,73% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Houve uma piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 100% eficiente relativamente às demais conforme os resultados no Quadro 22.

CAMPO GRANDE	93,73%		Peers: 3
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	-19,33%
IDHM	0,75	0,6	-20,10%
Leitos_BMF	12	12	0,00%
Leitos_Neuro	47	18,27	-61,13%
Leitos_Trauma	175	119,57	-31,68%
PIB	27,59	23,73	-13,99%
Populacao	1292,1	1065,09	-17,57%
Qtd_VendedoresBMF	0	0	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	15,5	15,5	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>69,33</b>	<b>25,9</b>	<b>-62,65%</b>
<b>Vendas_BMF</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>114,65%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>187,9</b>	<b>200,47</b>	<b>6,69%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>142,7</b>	<b>220,56</b>	<b>54,57%</b>

CAMPO GRANDE	100,00%		Peers: 0
References: 1			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,75	0,75	0,00%
Leitos_BMF	12	12	0,00%
Leitos_Neuro	47	47	0,00%
Leitos_Trauma	175	175	0,00%
PIB	27,59	27,59	0,00%
Populacao	1292,1	1292,1	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	0	0	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	3,92	3,92	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	62,83	62,83	0,00%
Vendas_BMF	0	0	0,00%
Vendas_Neuro	150,3	150,3	0,00%
Vendas_Trauma	118,66	118,66	0,00%

**Quadro 22 - Metas indicadas para a região de Campo Grande em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para voltar a ser eficiente, a região deveria aumentar as vendas em neurocirurgia em 6,69% mas focar principalmente no aumento das vendas em ortopedia traumatologia em 54,57%. Analisando-se as metas de redução da força de vendas, detecta-se que há um

superdimensionamento na quantidade de vendedores de ortopedia traumatologia que poderia ser 62,65% menor.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de vendas de 22% de um ano para o outro, às custas de uma equipe comercial 27% maior. Em ambos os anos, o mercado de BMF não foi explorado, podendo ser um primeiro trabalho a ser focado nesta região.

#### d) Goiânia

A região de Goiânia foi considerada 93,09% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Houve uma piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 100% eficiente relativamente às demais conforme o Quadro 23.

GOIANIA	93,09%		Peers: 4
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,75	0,75	0,00%
<b>Leitos_BMF</b>	<b>35</b>	<b>2,58</b>	<b>-92,62%</b>
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>155</b>	<b>4,46</b>	<b>-97,12%</b>
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>447</b>	<b>25,08</b>	<b>-94,39%</b>
PIB	48,16	23,66	-50,88%
Populacao	2629,68	939,28	-64,28%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>62,75</b>	<b>16,96</b>	<b>-72,97%</b>
Qtd_VendedoresNeuro	5,75	5,75	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>100</b>	<b>39,23</b>	<b>-60,77%</b>
<b>Vendas_BMF</b>	<b>313,65</b>	<b>336,92</b>	<b>7,42%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>129,74</b>	<b>178,67</b>	<b>37,72%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>390,4</b>	<b>419,37</b>	<b>7,42%</b>

GOIANIA	100,00%		Peers: 0
References: 3			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,75	0,75	0,00%
Leitos_BMF	35	35	0,00%
Leitos_Neuro	155	155	0,00%
Leitos_Trauma	447	447	0,00%
PIB	48,16	48,16	0,00%
Populacao	2629,68	2629,68	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	44,5	44,5	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	12	12	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	100	100	0,00%
Vendas_BMF	450,59	450,59	0,00%
Vendas_Neuro	165,4	165,4	0,00%
Vendas_Trauma	660,27	660,27	0,00%

**Quadro 23 - Metas indicadas para a região de Goiânia em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para voltar a ser eficiente, a região deveria aumentar as vendas em neurocirurgia em 37,728%, além de um crescimento de 7,42% tanto em BFM quanto em ortopedia traumatologia. A quantidade de vendedores de neurocirurgia está corretamente dimensionada mas tanto a de ortopedia traumatologia quanto a de BMF podem ser reduzidas em 60,77% e 72,9% respectivamente, para atingir a eficiência em 2013.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve uma queda de vendas de 34,7% de um ano para o outro, mesmo com uma equipe comercial 7% maior, mostrando que a queda de vendas foi o grande fator a influenciar na menor eficiência relativa no ano de 2013.

### e) Ijuí

A região de Ijuí foi considerada 41,149% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Uma sensível piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 46,02% eficiente relativamente às demais conforme Quadro 24.

IJUÍ	41,14%		Peers: 5	IJUÍ	46,02%		Peers: 6
References: 0			Year 2013	References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv	Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%	Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,74	0,74	-0,87%	IDHM	0,74	0,74	0,00%
<b>Leitos_BMF</b>	<b>8</b>	<b>5,81</b>	<b>-27,36%</b>	Leitos_BMF	8	3,46	-56,80%
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>25</b>	<b>15,03</b>	<b>-39,87%</b>	Leitos_Neuro	25	3,9	-84,40%
Leitos_Trauma	62	55,39	-10,67%	Leitos_Trauma	62	32,33	-47,86%
PIB	16,57	14,76	-10,89%	PIB	16,57	16,57	0,00%
Populacao	711,75	711,75	0,00%	Populacao	711,75	706,46	-0,74%
Qtd_VendedoresBMF	6,58	6,58	0,00%	Qtd_VendedoresBMF	25	15,56	-37,78%
Qtd_VendedoresNeuro	13,5	8,93	-33,87%	Qtd_VendedoresNeuro	18,17	11,97	-34,12%
Qtd_VendedoresTrauma	79,83	70,3	-11,94%	Qtd_VendedoresTrauma	77,58	77,58	0,00%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>48,17</b>	<b>117,1</b>	<b>143,08%</b>	Vendas_BMF	67,52	146,73	117,30%
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>115,5</b>	<b>280,75</b>	<b>143,08%</b>	Vendas_Neuro	97,27	211,38	117,30%
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>326,21</b>	<b>792,95</b>	<b>143,08%</b>	Vendas_Trauma	276,74	601,37	117,30%

**Quadro 24 - Metas indicadas para a região de Ijuí em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para ser eficiente, a região deveria aumentar as vendas de cada especialidade em 143,08%. A meta de redução de leitos de BMF e neurocirurgia em mais de 30% mostra que há um superdimensionamento da região. Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de vendas de 10,9% de um ano para o outro, mesmo com uma equipe comercial 17% menor, mas mesmo assim o resultado de eficiência não foi melhor. O motivo pode ser entendido porque a base comparativa é diferente de um ano para o outro, e, como o resultado de eficiência desta região é muito baixo em ambos os anos, ela torna-se mais sensível às variações da fronteira de eficiência de um ano para o outro.

### f) Joinville

A região de Joinville foi considerada 94,29% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Uma sensível melhora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 93,59% eficiente relativamente às demais conforme Quadro 25.

JOINVILLE	94,29%		Peers: 5
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>1</b>	<b>0,06</b>	<b>-94,05%</b>
IDHM	0,79	0,79	0,00%
Leitos_BMF	8	6,51	-18,60%
Leitos_Neuro	39	32,56	-16,51%
Leitos_Trauma	88	83,35	-5,28%
PIB	38,13	25,48	-33,18%
Populacao	1115,15	1070,33	-4,02%
Qtd_VendedoresBMF	8,83	8,83	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	8,83	8,83	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	82,5	80,6	-2,30%
Vendas_BMF	300,19	318,37	6,06%
Vendas_Neuro	274,94	291,6	6,06%
Vendas_Trauma	854,59	906,36	6,06%

JOINVILLE	93,59%		Peers: 5
References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>1</b>	<b>0,14</b>	<b>-85,71%</b>
IDHM	0,79	0,79	0,00%
Leitos_BMF	8	4,99	-37,66%
Leitos_Neuro	39	19,56	-49,86%
Leitos_Trauma	88	64,35	-26,87%
PIB	38,13	38,13	0,00%
Populacao	1115,15	1078	-3,33%
Qtd_VendedoresBMF	12,25	12,25	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	12	12	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	76,33	41,21	-46,01%
Vendas_BMF	314,77	336,31	6,84%
Vendas_Neuro	233,82	262,22	12,15%
Vendas_Trauma	676,71	723,03	6,84%

**Quadro 25 - Metas indicadas para a região de Joinville em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para ser eficiente, a região deveria aumentar as vendas de cada especialidade em 6,06%. A meta de redução da equipe de vendas é praticamente irrelevante, apenas uma redução da equipe de ortopedia traumatologia em 2,30%, mostrando que a equipe está adequada ao tamanho da região.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de vendas de 16% de um ano para o outro, com uma equipe comercial do mesmo tamanho, o que pode ser um indicativo da melhora do índice de eficiência de 2012 para 2013. Interessante notar que tanto em 2012 quanto em 2013 a meta para o *input* centro de referência equivale ao valor de uma região que não é considerada centro de referência, o que aponta que a atribuição de Joinville como centro de referência não está adequada.

Conforme previsto na Seção 4.1.4 de validação do modelo, diante de resultados insatisfatórios ou irregulares, nesta fase também poderão ser feitos ajustes no modelo final.

O modelo foi portanto alterado, excluindo Joinville dos centros de referência e o resultado desta nova validação da base de dados é que Joinville retorna à fronteira da eficiência conforme o resumo dos resultados do Quadro 26.

JOINVILLE	100,00%		Peers: 0
References: 1			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
IDHM	0,79	0,79	0,00%
Leitos_BMF	8	8	0,00%
Leitos_Neuro	39	39	0,00%
Leitos_Trauma	88	88	0,00%
PIB	38,13	38,13	0,00%
Populacao	1115,15	1115,15	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	8,83	8,83	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	8,83	8,83	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	82,5	82,5	0,00%
Vendas_BMF	300,19	300,19	0,00%
Vendas_Neuro	274,94	274,94	0,00%
Vendas_Trauma	854,59	854,59	0,00%

JOINVILLE	100,00%		Peers: 0
References: 2			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
IDHM	0,79	0,79	0,00%
Leitos_BMF	8	8	0,00%
Leitos_Neuro	39	39	0,00%
Leitos_Trauma	88	88	0,00%
PIB	38,13	38,13	0,00%
Populacao	1115,15	1115,15	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	12,25	12,25	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	12	12	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	76,33	76,33	0,00%
Vendas_BMF	314,77	314,77	0,00%
Vendas_Neuro	233,82	233,82	0,00%
Vendas_Trauma	676,71	676,71	0,00%

**Quadro 26 - Metas indicadas para a região de Joinville em 2013 e 2012 REVISADO**

Fonte: elaborado pelo autor

### g) Lages

A região de Lages foi considerada 56,73% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Uma melhora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU atingiu um índice de eficiência de 41% em relação às demais conforme pode ser analisado no Quadro 27.

LAGES	56,73%		Peers: 4
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	-61,15%
IDHM	0,73	0,28	-61,14%
Leitos_BMF	2	2	0,00%
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>31</b>	4,81	-84,48%
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>39</b>	18,98	-51,33%
PIB	5,28	5,28	0,00%
Populacao	286,24	266,75	-6,81%
Qtd_VendedoresBMF	4,25	2,83	-33,40%
Qtd_VendedoresNeuro	1	1	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	58,08	30,77	-47,02%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>28,1</b>	<b>49,53</b>	<b>76,28%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>3,77</b>	<b>73,3</b>	<b>1842,77%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>167,51</b>	<b>295,28</b>	<b>76,28%</b>

LAGES	41,00%		Peers: 5
References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	-56,38%
IDHM	0,73	0,21	-71,23%
Leitos_BMF	2	0,87	-56,38%
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>31</b>	0,69	-97,78%
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>39</b>	10,57	-72,90%
PIB	5,28	7,45	41,10%
Populacao	286,24	249,29	-12,91%
Qtd_VendedoresBMF	4,17	1,82	-56,38%
Qtd_VendedoresNeuro	1	0,44	-56,38%
Qtd_VendedoresTrauma	49,33	19,11	-61,26%
Vendas_BMF	15,81	38,58	143,93%
Vendas_Neuro	1,74	13,11	651,65%
Vendas_Trauma	125,44	305,98	143,93%

**Quadro 27 - Metas indicadas para a região de Lages em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para ser eficiente, a região deveria aumentar consideravelmente as vendas de cada especialidade, sendo a meta para BFM e ortopedia traumatologia, um valor 76,28% acima do realizado e o de neurocirurgia, 1842,77% maior que o atingido em 2013, mostrando que esta especialidade é praticamente inexplorada na região apesar do seu potencial. Entretanto, quando

se analisa a quantidade de leitos, percebe-se que nesta região há quase tantos leitos de neurocirurgia quanto de ortopedia traumatologia, o que pode ser indício de uma distorção ou de uma realidade de mercado onde há excesso de leitos que não são utilizados. Apenas uma análise mais detalhada da região neste ponto poderá confirmar se há realmente tanto potencial para crescimento na especialidade de neurocirurgia.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de 39% das vendas de um ano para o outro, com uma equipe comercial 16% maior, o que pode ter sido primordial para a melhora no índice de eficiência de um ano para o outro.

#### h) Limeira

A região de Limeira apresentou o pior resultado do estudo, com uma eficiência relativa de 35,10% em 2013. Foi também uma piora substancial em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 53,01% eficiente relativamente às demais conforme pode ser verificado no Quadro 28.

LIMEIRA	35,10%		Peers: 4
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,77	0,77	-1,12%
Leitos_BMF	6	2,66	-55,66%
Leitos_Neuro	25	3,8	-84,81%
Leitos_Trauma	49	27	-44,89%
PIB	36,75	25,45	-30,74%
Populacao	1336,45	999,74	-25,19%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>25,58</b>	19,66	-23,14%
<b>Qtd_VendedoresNeuro</b>	<b>12,92</b>	12,92	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>40,42</b>	40,42	0,00%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>116,32</b>	<b>331,45</b>	<b>184,94%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>93,39</b>	<b>266,11</b>	<b>184,94%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>145,81</b>	<b>417,68</b>	<b>186,45%</b>

LIMEIRA	53,01%		Peers: 5
References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,77	0,77	-1,08%
Leitos_BMF	6	4,4	-26,63%
Leitos_Neuro	25	5,86	-76,57%
Leitos_Trauma	49	49	0,00%
PIB	36,75	26,8	-27,07%
Populacao	1336,45	985,53	-26,26%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>53,08</b>	9,96	-81,24%
<b>Qtd_VendedoresNeuro</b>	<b>6</b>	6	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>100,58</b>	48,36	-51,92%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>114,46</b>	<b>215,94</b>	<b>88,65%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>77,28</b>	<b>145,78</b>	<b>88,65%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>375,94</b>	<b>709,22</b>	<b>88,65%</b>

**Quadro 28 - Metas indicadas para a região de Limeira em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para ser eficiente, a região deveria aumentar em 184,94% as vendas de cada especialidade de maneira uniforme. A meta para redução da quantidade de vendedores de neurocirurgia e ortopedia traumatologia é irrelevante, menos de 1%, mas há uma grande redução na quantidade de leitos e dados de potencial que demonstram que pode haver um mercado que não está sendo corretamente explorado e que a equipe local não consegue atender.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve uma queda de 50% no tamanho da equipe comercial e uma queda de 37% nas vendas de um ano para o outro, o que pode ter contribuído para a expressiva queda na eficiência relativa de 2013 para 2012.

### i) Ribeirão Preto

A região de Ribeirão Preto foi considerada 83,28% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Uma sensível piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 86,27% eficiente relativamente às demais, como pode ser visto no Quadro 29.

RIBEIRAO PRETO				RIBEIRAO PRETO			
83,28%				86,27%			
References: 0				References: 0			
Year 2013				Year 2012			
Variable	Actual	Target	Pot Improv	Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>1</b>	<b>0,07</b>	<b>-93,43%</b>	<b>Centro Referencia</b>	<b>1</b>	<b>0,31</b>	<b>-68,88%</b>
IDHM	0,77	0,77	0,00%	IDHM	0,77	0,77	0,00%
Leitos_BMF	15	5,69	-62,05%	Leitos_BMF	15	12	-20,00%
Leitos_Neuro	50	32,42	-35,17%	Leitos_Neuro	50	42,06	-15,89%
Leitos_Trauma	175	119,14	-31,92%	Leitos_Trauma	175	147,74	-15,58%
PIB	78,13	64,18	-17,86%	PIB	78,13	78,13	0,00%
Populacao	3277,24	1845,62	-43,68%	Populacao	3277,24	2296,95	-29,91%
Qtd_VendedoresBMF	23,75	23,75	0,00%	Qtd_VendedoresBMF	36,5	21,69	-40,58%
Qtd_VendedoresNeuro	53,42	48,83	-8,59%	Qtd_VendedoresNeuro	51	51	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	133,33	133,33	0,00%	Qtd_VendedoresTrauma	199	199	0,00%
Vendas_BMF	488,01	585,98	20,07%	Vendas_BMF	240,96	316,59	31,39%
Vendas_Neuro	774,88	930,43	20,07%	Vendas_Neuro	716,14	918,18	28,21%
Vendas_Trauma	2525,59	3213,53	27,24%	Vendas_Trauma	2951,29	3420,99	15,91%

**Quadro 29 - Metas indicadas para a região de Ribeirão Preto em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para ser eficiente, a região deveria aumentar em 20,07% as vendas nas especialidades de BMF e neurocirurgia, e 27,24% para a especialidade de ortopedia traumatologia. O dimensionamento da equipe comercial parece adequado com uma meta de redução de 8,59% nos vendedores de neurocirurgia apenas. Entretanto, há uma indicação de grande redução na quantidade de leitos e no tamanho da população que demonstram que pode haver um mercado que não está sendo corretamente explorado e que a equipe local não consegue atender.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve uma queda de 26% no tamanho da equipe comercial e uma queda de 3% nas vendas de um ano para o outro, o que pode ter contribuído para a piora na eficiência relativa de 2012 para 2013.

Interessante notar que em ambos os anos, a meta definida para o *input* centro de referência equivale ao valor mais próximo ao de uma região que não é considerada centro de referência (que tem valor atribuído de 0,001), o que mostra que a atribuição de Ribeirão Preto como centro de referência pode não estar adequada.

Conforme previsto na Seção 4.1.4 de validação do modelo, diante de resultados insatisfatórios ou irregulares nesta fase também poderão ser feitos ajustes no modelo final, portanto foi feita a alteração da variável do valor 1 (Região é centro de referência) para o valor 0,001 (região não é centro de referência), excluindo Ribeirão Preto dos centros de referência e o resultado é que, uma vez esta DMU sendo classificada como uma região convencional, ela atinge a fronteira da eficiência tanto no ano de 2012 quanto no ano de 2013, conforme Quadro 30.

RIBEIRAO PRETO	100,00%		Peers: 0
References: 4			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
IDHM	0,77	0,77	0,00%
Leitos_BMF	15	15	0,00%
Leitos_Neuro	50	50	0,00%
Leitos_Trauma	175	175	0,00%
PIB	78,13	78,13	0,00%
Populacao	3277,24	3277,24	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	23,75	23,75	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	53,42	53,42	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	133,33	133,33	0,00%
Vendas_BMF	488,01	488,01	0,00%
Vendas_Neuro	774,88	774,88	0,00%
Vendas_Trauma	2525,59	2525,59	0,00%

RIBEIRAO PRETO	100,00%		Peers: 0
References: 2			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
<b>Centro Referencia</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>
IDHM	0,77	0,77	0,00%
Leitos_BMF	15	15	0,00%
Leitos_Neuro	50	50	0,00%
Leitos_Trauma	175	175	0,00%
PIB	78,13	78,13	0,00%
Populacao	3277,24	3277,24	0,00%
Qtd_VendedoresBMF	36,5	36,5	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	51	51	0,00%
Qtd_VendedoresTrauma	199	199	0,00%
Vendas_BMF	240,96	240,96	0,00%
Vendas_Neuro	716,14	716,14	0,00%
Vendas_Trauma	2951,29	2951,29	0,00%

**Quadro 30 - Metas indicadas para a região de Ribeirão Preto em 2013 e 2012 REVISADO**

Fonte: elaborado pelo autor

#### **j) Santos**

A região de Santos foi considerada 80,49% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Houve uma piora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 100% eficiente relativamente às demais, conforme quadro comparativo apresentado no Quadro 31.

References: 0				References: 1			
Variable	Actual	Target	Pot Improv	Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%	Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,77	0,74	-4,30%	IDHM	0,77	0,77	0,00%
Leitos_BMF	6	5,75	-4,14%	Leitos_BMF	6	6	0,00%
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>52</b>	<b>20,05</b>	<b>-61,44%</b>	Leitos_Neuro	52	52	0,00%
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>133</b>	<b>76,19</b>	<b>-42,71%</b>	Leitos_Trauma	133	133	0,00%
<b>PIB</b>	<b>52,58</b>	<b>19,33</b>	<b>-63,24%</b>	PIB	52,58	52,58	0,00%
<b>Populacao</b>	<b>1689,81</b>	<b>900,74</b>	<b>-46,70%</b>	Populacao	1689,81	1689,81	0,00%
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>49,83</b>	<b>9,79</b>	<b>-80,36%</b>	Qtd_VendedoresBMF	44,08	44,08	0,00%
Qtd_VendedoresNeuro	50,08	50,08	0,00%	Qtd_VendedoresNeuro	46,75	46,75	0,00%
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>75,5</b>	<b>44,11</b>	<b>-41,57%</b>	Qtd_VendedoresTrauma	36,42	36,42	0,00%
<b>Vendas_BMF</b>	<b>112,61</b>	<b>139,9</b>	<b>24,24%</b>	Vendas_BMF	116,46	116,46	0,00%
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>676,17</b>	<b>840,04</b>	<b>24,24%</b>	Vendas_Neuro	861,97	861,97	0,00%
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>252,13</b>	<b>585,83</b>	<b>132,35%</b>	Vendas_Trauma	402,85	402,85	0,00%

**Quadro 31 - Metas indicadas para a região de Santos em 2013 e 2012**

Fonte: elaborado pelo autor

Para voltar a ser eficiente, a região deveria aumentar em 24,24% as vendas em BMF e neurocirurgia e 132,35% as vendas em ortopedia traumatologia, reduzindo os vendedores de BMF em 80,36% e de ortopedia traumatologia em 41,57%. Há metas de redução de leitos e população e PIB, o que pode indicar que o mercado não está sendo atendido em sua totalidade.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve uma redução de 24,6% nas vendas de um ano para o outro com uma equipe comercial 37% maior, o que demonstra que, do ponto de eficiência atingido em 2012, houve redução de vendas e aumento de equipe comercial que comprometeram a eficiência da DMU no ano de 2013.

### **k) São José dos Campos**

A região de São José dos Campos foi considerada 76,92% eficiente em 2013 com relação às outras regiões estudadas. Uma sensível melhora em relação ao ano de 2012, quando esta DMU foi considerada 76,46% eficiente relativamente às demais conforme apresentado no Quadro 32.

SAO JOSE DOS CAMPOS	76,92%		Peers: 2
References: 0			Year 2013
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,78	0,76	-2,14%
<b>Leitos_BMF</b>	<b>9</b>	<b>4,28</b>	<b>-52,48%</b>
<b>Leitos_Neuro</b>	<b>15</b>	<b>5,87</b>	<b>-60,85%</b>
<b>Leitos_Trauma</b>	<b>106</b>	<b>52,91</b>	<b>-50,08%</b>
<b>PIB</b>	<b>60,99</b>	<b>37,95</b>	<b>-37,78%</b>
<b>Populacao</b>	<b>2119,53</b>	<b>1504,22</b>	<b>-29,03%</b>
<b>Qtd_VendedoresBMF</b>	<b>45,08</b>	<b>35,87</b>	<b>-20,45%</b>
<b>Qtd_VendedoresNeuro</b>	<b>53,25</b>	<b>36,4</b>	<b>-31,64%</b>
<b>Qtd_VendedoresTrauma</b>	<b>116,67</b>	<b>79,38</b>	<b>-31,96%</b>
<b>Vendas_BMF</b>	<b>258,74</b>	<b>336,38</b>	<b>30,01%</b>
<b>Vendas_Neuro</b>	<b>404,14</b>	<b>525,4</b>	<b>30,01%</b>
<b>Vendas_Trauma</b>	<b>422,93</b>	<b>770,38</b>	<b>82,15%</b>

SAO JOSE DOS CAMPOS	76,46%		Peers: 3
References: 0			Year 2012
Variable	Actual	Target	Pot Improv
Centro Referencia	0	0	0,00%
IDHM	0,78	0,76	-2,43%
Leitos_BMF	9	5,59	-37,88%
Leitos_Neuro	15	15	0,00%
Leitos_Trauma	106	77,75	-26,65%
PIB	60,99	42,45	-30,39%
Populacao	2119,53	1683,85	-20,56%
Qtd_VendedoresBMF	50,67	28,24	-44,26%
Qtd_VendedoresNeuro	48,5	32,14	-33,72%
Qtd_VendedoresTrauma	100,17	92,07	-8,08%
Vendas_BMF	235,48	307,98	30,79%
Vendas_Neuro	402,7	526,69	30,79%
Vendas_Trauma	423,27	831,69	96,49%

**Quadro 32 - Metas indicadas para a região de São José dos Campos em 2013 e 2012**

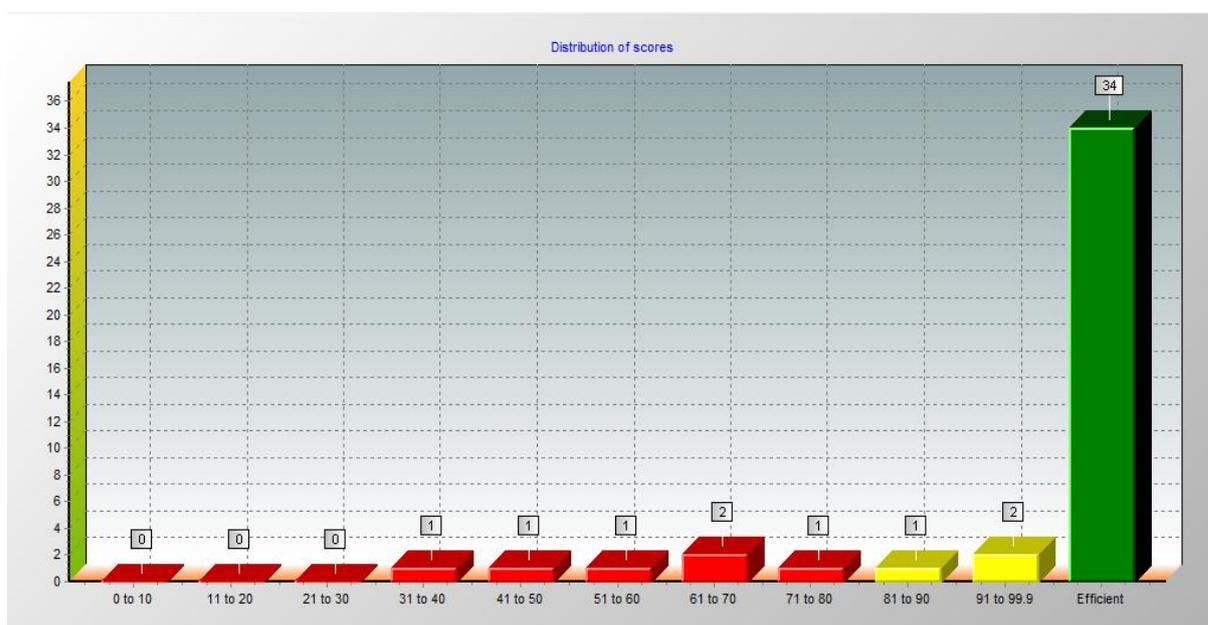
Fonte: elaborado pelo autor

Para voltar a ser eficiente, a região deveria aumentar em 30,01% as vendas em BMF e neurocirurgia e em 82,15% as vendas em ortopedia traumatologia, reduzindo os vendedores de BMF em 20,45% e os vendedores de neurocirurgia e ortopedia traumatologia em 31,64% e 31,96% respectivamente. Há metas de redução de leitos e metas para redução de potenciais de mercado, o que pode indicar que o mercado não está sendo atendido em sua totalidade de maneira adequada.

Quando comparado ao ano de 2012, é possível verificar que houve um aumento de 2% nas vendas de um ano para o outro com um aumento de 7,8% no tamanho da equipe comercial.

## 6.2. Análise dos resultados finais

Após a análise de todas as DMU's com eficiência abaixo de 100%, foi realizada alteração em duas DMU's que deixaram de ser consideradas centro de referência: Joinville e Ribeirão Preto. Com a alteração, esses territórios deixaram de ser ineficientes e atingiram a fronteira de 100% de eficiência. Desta maneira o resultado geral foi alterado, passando de 32 para 34 as DMU's eficientes em 2013 conforme a Figura 34.



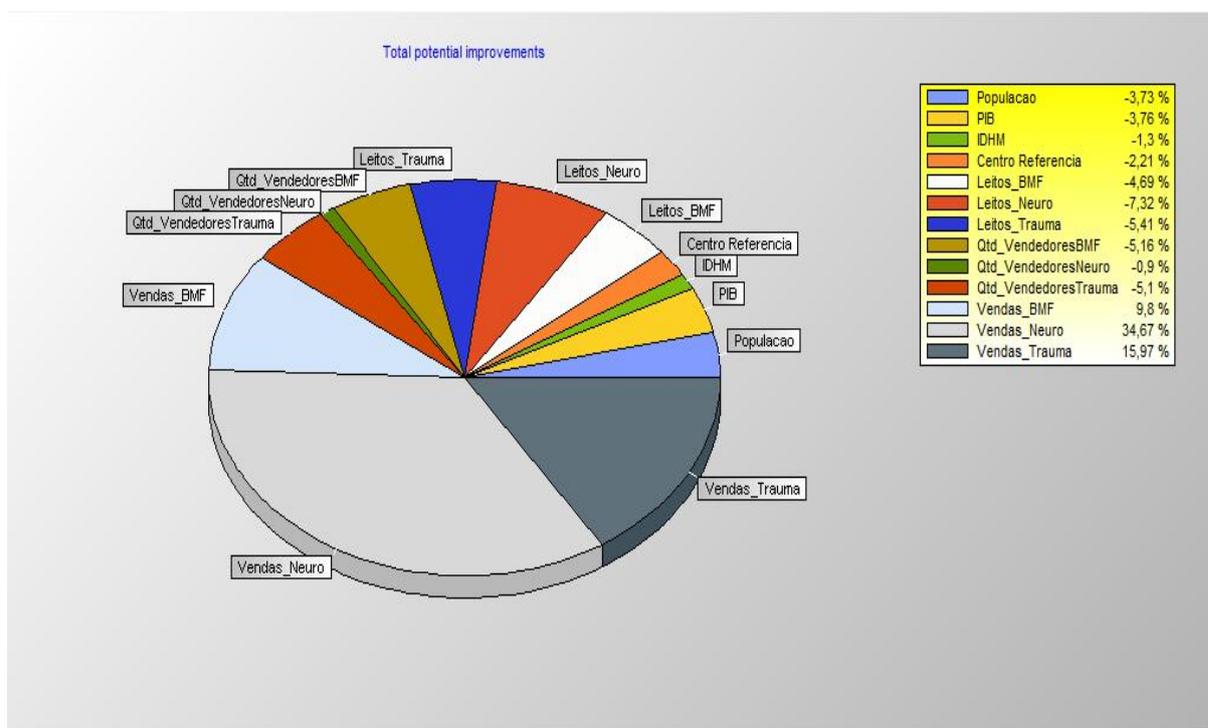
**Figura 34 - Distribuição de eficiência relativa das 43 DMU's em 2013 REVISADO**

Fonte: Dados da pesquisa

Uma das maneiras de analisar o resultado como um todo é através do gráfico de potencial total de melhorias, que foi revisado e apresentado na Figura 35, com as metas para cada variável expressa no percentual de melhoria possível.

Neste gráfico é possível verificar que a especialidade com maior potencial de crescimento em vendas é a de neurocirurgia com 34,67%, seguido pela de ortopedia traumatologia com 15,97% e a de BFM com 9,8%. Existem metas para redução da força de vendas em 5,41% em ortopedia traumatologia, 5,16% em BFM e 0,95% em neurocirurgia, que são valores relativamente pequenos levando-se a acreditar que a equipe está relativamente bem dimensionada como um todo, devendo ser uma questão a ser analisada em cada região individualmente por seus gestores. Entretanto chama atenção novamente o mercado de neurocirurgia, quando se analisa que a indicação de meta para redução de leitos é maior nesta

especialidade, com 7,72% indicando que nesta especialidade o potencial de leitos é menos explorado pelas empresas dentro das DMU's não eficientes.



**Figura 35 - Potencial de melhoria total das 43 DMU's em 2013 REVISADO**

Fonte: Dados da pesquisa

O Quadro 33 apresenta a eficiência relativa de todas as DMU's após a revisão dos *inputs* centro de referência de Joinville e Ribeirão Preto, mostrando a alteração não só na eficiência das duas DMU's, como o reflexo nas demais. Isso ocorre porque qualquer alteração em um dos fatores do DEA causa alteração no resultado das eficiências do conjunto, e cada alteração, seja no modelo, seja posteriormente em ações gerenciais em cada território, poderá alterar a fronteira de eficiência.

Sendo uma comparação relativa, sempre existirão DMU's que não atingirão a fronteira de eficiência, e novas análises são necessárias a cada alteração nos fatores. Neste caso, a revisão dos *inputs* de centro de referência de Joinville e Ribeirão Preto influenciou no valor de eficiência de duas outras DMU's: Limeira caiu de 35,1% para 32,80% e São José dos Campos perdeu em eficiência relativa, caindo de 76,9% para 70,2%. Esta alteração se dá porque o DEA faz uma combinação linear de departamentos 100% eficientes que são pares dos departamentos não eficientes.

À medida que dois departamentos se tornaram eficientes na revisão, eles passam a fazer parte do pareamento dos departamentos ineficientes, influenciando na sua análise comparativa. No

Anexo F são apresentados os pares (*peers*) de cada DMU e sua respectiva contribuição no cálculo de eficiência.

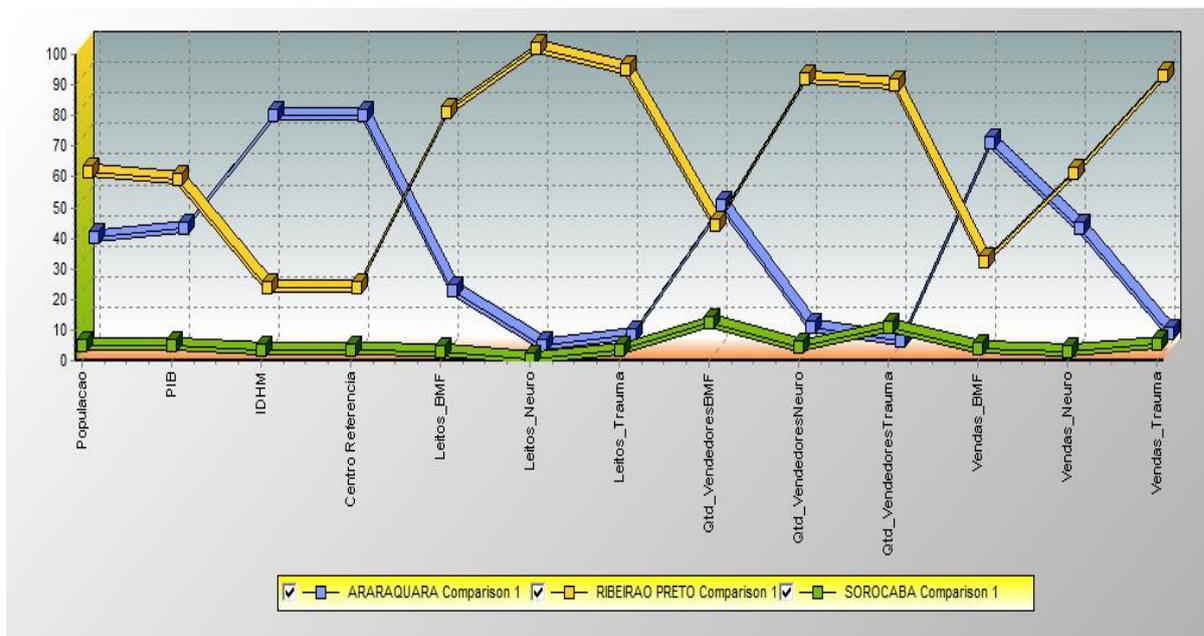
### Frontier Analyst Report 2013 REVISADO

Units		Comparison 1		
Unit name	Score	Efficient	Condition	
ARARAQUARA		100,0%	✓	●
BELEM		70,8%	✓	●
BH		100,0%	✓	●
BLUMENAU		100,0%	✓	●
BRASILIA		100,0%	✓	●
CACADOR		100,0%	✓	●
CAMPINAS		89,9%	✓	●
CAMPO GRANDE		93,7%	✓	●
CASCATEL		100,0%	✓	●
CAXIAS DO SUL		100,0%	✓	●
CHAPECO		100,0%	✓	●
CRICIUMA		100,0%	✓	●
CUIABA		100,0%	✓	●
CURITIBA		100,0%	✓	●
FLORIANOPOLIS		100,0%	✓	●
GOIANIA		93,1%	✓	●
IDUI		41,1%	✓	●
IPATINGA		100,0%	✓	●
JOINVILLE		100,0%	✓	●
JUIZ DE FORA		100,0%	✓	●
LAGEADO		100,0%	✓	●
LAGES		56,7%	✓	●
LIMEIRA		32,8%	✓	●
LONDRINA		100,0%	✓	●
MARINGA		100,0%	✓	●
NOVO HAMBURGO		100,0%	✓	●
PARANAGUA		100,0%	✓	●
PASSO FUNDO		100,0%	✓	●
PATO BRANCO		100,0%	✓	●
PELOTAS		100,0%	✓	●
PONTA GROSSA		100,0%	✓	●
PORTO ALEGRE		100,0%	✓	●
RIBEIRAO PRETO		100,0%	✓	●
SALVADOR		100,0%	✓	●
SANTA CRUZ		100,0%	✓	●
SANTA MARIA		100,0%	✓	●
SANTOS		80,5%	✓	●
SAO JOSE DO RIO PRETO		100,0%	✓	●
SAO JOSE DOS CAMPOS		70,2%	✓	●
SAO PAULO		100,0%	✓	●
SOROCABA		100,0%	✓	●
URBERLANDIA		100,0%	✓	●
URUGUAIANA		100,0%	✓	●
43 units		Min: 32,81		

**Quadro 33 - 2013 eficiência relativa – 43 DMU's REVISADO**

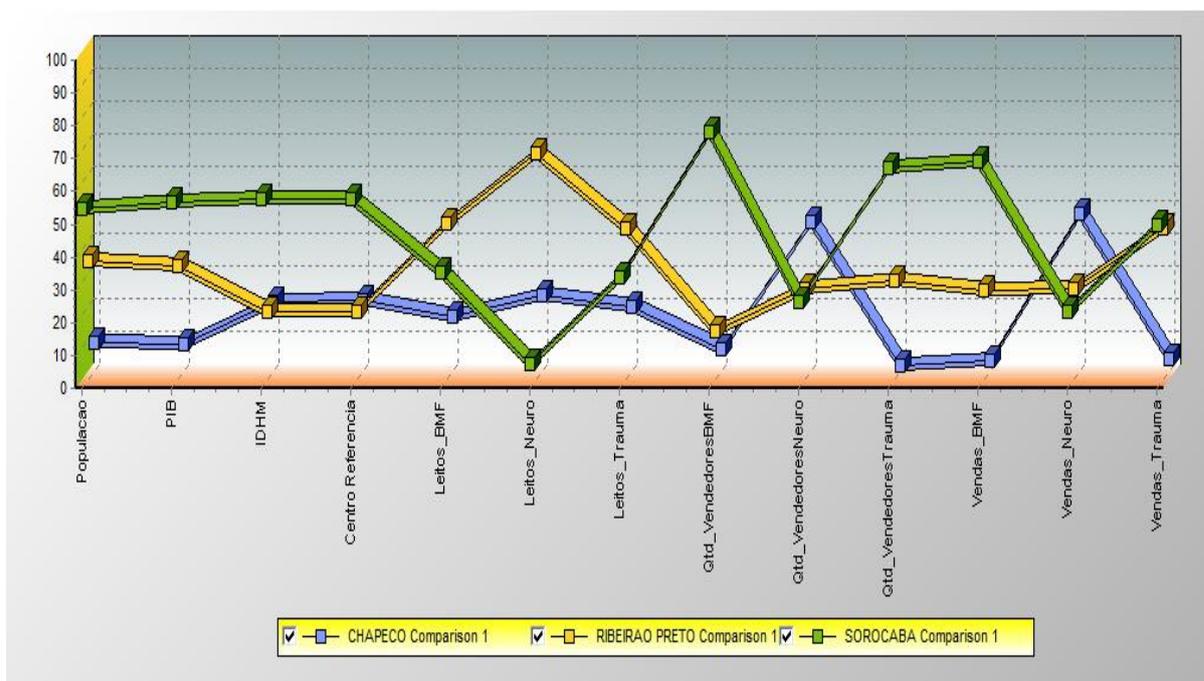
Fonte: Dados da pesquisa

No caso de Limeira, verifica-se que as DMU's pares, após a revisão do ano de 2013, são os territórios de Araraquara, Ribeirão Preto e Sorocaba conforme o gráfico apresentado na Figura 36.



**Figura 36 - Contribuição dos pares eficientes para a eficiência de Limeira em 2013 REVISADO**  
 Fonte: Dados da pesquisa

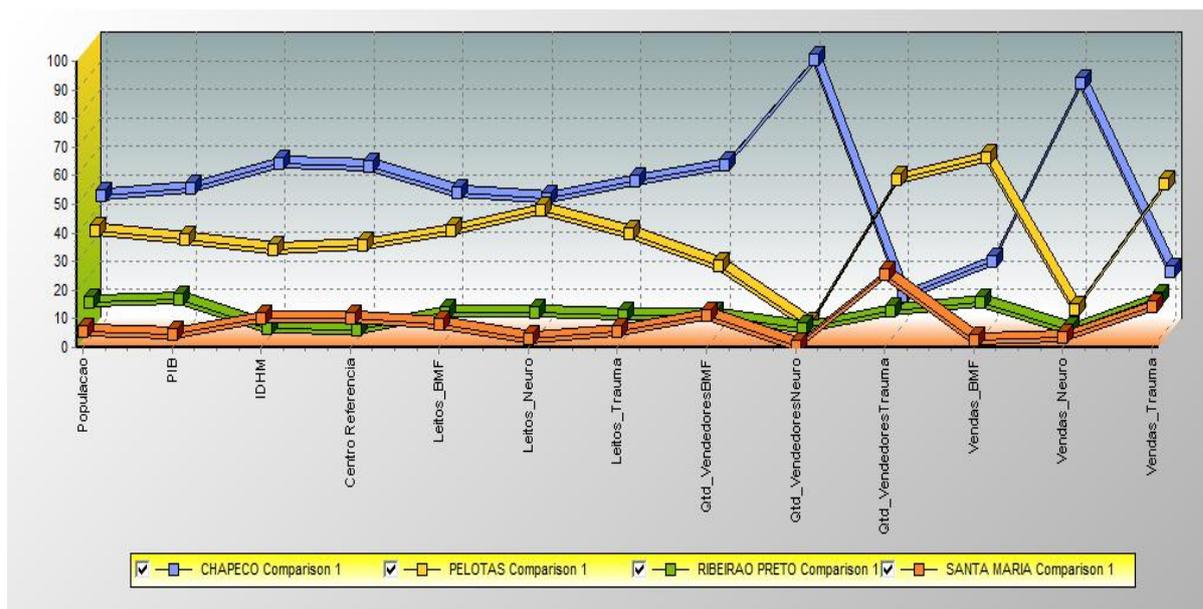
São José dos Campos possui como pares as regiões de Chapecó, Ribeirão Preto e Sorocaba, conforme o gráfico apresentado na Figura 37.



**Figura 37 - Contribuição dos pares eficientes para DMU São José dos Campos em 2013 REVISADO**  
 Fonte: Dados da pesquisa

Analisando-se as demais DMU's, percebe-se que Santos também possui influência de Ribeirão Preto como par, entretanto num valor insuficiente para alterar sua classificação de

eficiência relativa, uma vez que o grau de influência de Ribeirão Preto é baixo como pode ser verificado no gráfico da Figura 38.

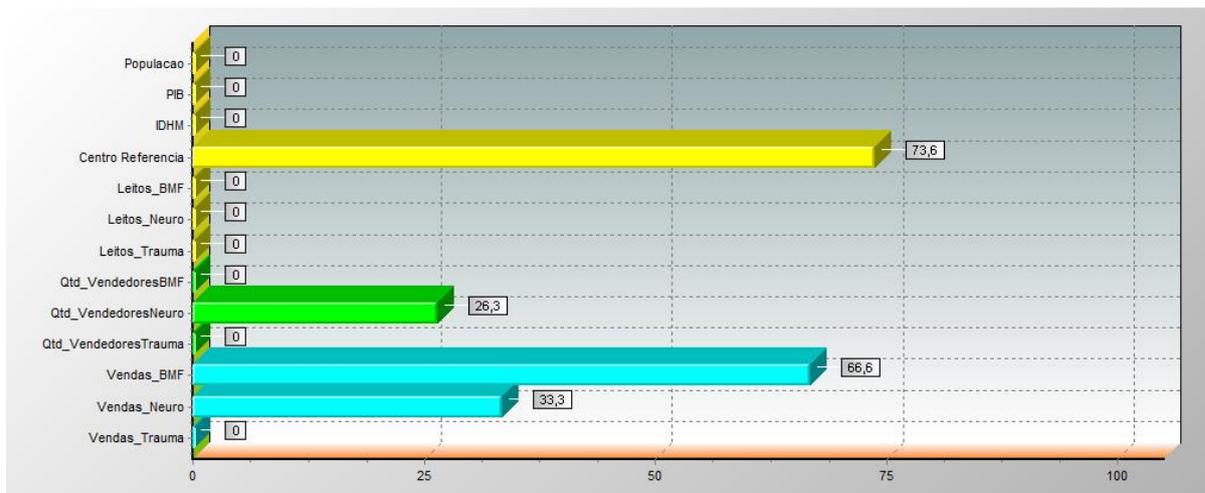


**Figura 38 - Contribuição dos pares eficientes para a DMU Santos em 2013 REVISADO**

Fonte: Dados da pesquisa

Já a DMU de Joinville, mesmo atingindo 100% de eficiência depois da revisão do *input* centro de referência, não interfere como par em nenhuma região ineficiente

Essas análises de influência podem ser feitas para cada DMU ineficiente, onde se verifica os pares que cada um possui, e é possível avaliar não só a influência de cada DMU eficiente, mas também a influência de cada variável, seja *input* ou *output*, na eficiência relativa de cada região ineficiente. O gráfico da Figura 39 mostra visualmente a influência das variáveis na DMU de Limeira. Para cada DMU, estes dados podem ser verificados no Anexo F.



**Figura 39 - Contribuição dos *inputs* e *outputs* para a DMU Limeira em 2013 REVISADO**  
 Fonte: Dados da pesquisa

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica DEA já possui aplicação consolidada nas mais diversas áreas todo o mundo, tendo como sua principal vantagem a de ser um modelo comparativo que utiliza uma escala relacional, que permite comparar regiões diferentes e de grandezas distintas, uma vantagem perante outras ferramentas de ordenamento que podem eventualmente prejudicar unidades que seriam consideradas eficientes se analisadas no conjunto de suas atividades e suas possibilidades, mas que perdem esta condição ao serem comparadas com unidades maiores.

Em suma, a ferramenta mostra-se adequada para comparar diversas regiões com grandes diferenças seja de renda, seja de desenvolvimento, seja de disponibilidade e condições de atendimento, e aponta onde podem ser feitos esforços para aumento de eficiência ao comparar com as regiões mais eficientes. Os dados de potencial de mercado, como população, PIB, IDHM possuem uma importante influência neste caso, por definir exatamente do tamanho o mercado quando comparado com os demais e atribuir pesos para cada um deles, principalmente num estudo onde as disparidades são grandes como os encontrados neste trabalho.

A seleção de centros de referência, com uma classificação binária de valores (1 para centros de referência e 0,001 para as demais DMU's) era um ponto que levantou muitas dúvidas, pois poderia adulterar o resultado ou servir como divisor de classes entre as DMU's. O resultado foi que esta classificação pode ser usada, a fim de proteger as regiões menores de serem classificadas ineficientes quando comparadas com centros de grande afluxo de pacientes e volumes cirúrgicos muito maiores.

Entretanto, o *input* quantidade de leitos apresenta uma variação maior do que seria esperado ou desejado, o que pode indicar que possa haver erros de atribuição, como os relatados na seleção dos fatores, principalmente nos leitos privados. Uma investigação mais detalhada a fim de validar as informações disponíveis no CNES seria aconselhável quando detectados potenciais de melhoria nas regiões.

O resultado final da análise apresentou 31 unidades eficientes de um total de 43 DMU's, representando 72% das regiões com 100% de eficiência. Entre as 12 unidades ineficientes, foram apontados potenciais de crescimento de vendas que totalizam 30,92% em neurocirurgia, 14,32% em ortopedia traumatologia e 13% em BFM.

Como em qualquer análise multivariada quantitativa, o resultado do DEA está diretamente ligado à escolha dos fatores, portanto, o modelo sugerido e aplicado neste estudo não pretende ser apresentado como definitivo, mas como uma escolha racional para o

desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à gestão. Outro aspecto que não pode ser negligenciado quando aplicado o DEA é que a homogeneidade de eficiência não garante qualidade e eficácia para o grupo, porque mesmo as regiões com 100% de eficiência podem não apresentar o resultado desejado de vendas, ou mesmo a lucratividade e desempenho necessários para uma empresa ser competitiva no mercado, caso seus concorrentes estejam trabalhando num patamar de eficiência maior.

Uma última questão deve ser levantada, no que se refere aos fatores humanos englobados nas variáveis analisadas: cada indivíduo é único no conjunto de características próprias que o definem, possui variações na intensidade de trabalho, no grau de motivação, na capacidade de venda, na curva de aprendizado e em habilidades diversas. Assim como no indivíduo, estas características, quando levadas à proporção de grupos tornam-se ainda mais complexas, sendo influenciadas não só pelas diversas individualidades, mas também são sujeitas às condições de trabalho, níveis de relacionamentos, capacidade de gestão e de atendimento das demandas de mercado.

É responsabilidade dos gestores das empresas, sejam gestores de cada território, sejam gestores de cada empresa, definir as metas de aumento de eficiência em cada território, sua correta priorização e análise dos resultados aqui apresentados que servem como um indicador do caminho, mas não como um plano finalizado e determinístico de ação.

Cabe ressaltar que o modelo deve ser considerado como um passo inicial para uma análise de desempenho mais detalhada das empresas desta área. Este estudo também mostra o potencial da técnica DEA como uma ferramenta objetiva de análise de desempenho e distribuição territorial da força de vendas através da utilização de múltiplos fatores.

A análise dos resultados permite a determinação de algumas metas que devem ser atingidas pelas regiões ineficientes, e a identificação dos grupos de territórios pares que permitem compor estas metas. Estes e serem analisados como *benchmarking*.

A orientação oferecida pelo modelo pode levar aos gestores informações importantes sobre a utilização de recursos, e os resultados obtidos em cada território, comparado aos demais.

Algumas metas são ligadas diretamente aos gestores de cada território e podem ser consideradas gerenciáveis, como volume de vendas, e quantidade de vendedores de cada especialidade. Outras, fazem parte de fatores cujo controle não está sob sua responsabilidade, como potenciais de mercado, centros de referência e número de leitos.

Dentro dos fatores controláveis, a quantidade de vendedores é definida mediante negociação junto à diretoria de cada empresa. O estudo permite que cada gestor possa justificar a necessidade de novas contratações, ou de alterações de região ou especialidade junto aos seus

superiores. A meta de volume de vendas apresentado serve como um balizador, para que os gestores possam avaliar o desempenho de cada região de uma forma mais acurada, e gerar expectativas mais realistas do que a simples comparação de volume de vendas com outras regiões de características distintas.

Para as diretorias, o resultado global pode ser utilizado como uma ferramenta para focar nos territórios e nas equipes que necessitam de auxílio ou suporte, para reverter quadros de ineficiência. Ao mesmo tempo que a ferramenta sugere onde focar, apresenta a solução dentro dos pares eficientes, o que pode proporcionar uma robusta agenda de trabalho integrado entre gestores de regiões semelhantes, na busca das metas sugeridas pelo estudo.

## **7.1. Limitações da pesquisa**

Apesar do modelo criado através de análise envoltória de dados (DEA) ser capaz de construir um *ranking* adequado, seria desejável aprofundar o desenvolvimento do trabalho de análise de eficiência através de modelos adicionais como regressão linear, análise da fronteira estocástica (SFA) ou mesmo o *Stochastic non-smooth envelopment of data* (StoNED), técnica que parece ser superior aos modelos que vêm sendo desenvolvidos desde a década de 1970.

Isto porque o DEA apresenta limitações, entre elas uma sensibilidade grande a erros e ruídos estatísticos, que podem ser encontrados nas bases de dados públicas, notadamente nas disponibilidades de leitos para as cirurgias privadas.

Outra limitação vem da própria base de dados estudada e das poucas informações deste mercado.

## **7.2. Contribuições**

Apesar das limitações apresentadas, o modelo mostrou-se viável em termos práticos, mesmo considerando o número de variáveis sem possibilidade de alteração, apresentando caminhos para análise gerencial e permitindo que o aumento de eficiência possa ser focado naquelas regiões onde realmente faz sentido. Num mercado sem informações como o estudado, é fácil ocorrerem erros de alocação de recursos, que através de ferramentas de apoio como o DEA podem ser readequados e melhor explorados.

A maior contribuição que acredita-se conseguir neste trabalho é a possibilidade de replicar o estudo em mercados semelhantes, servindo como uma ferramenta a auxiliar na gestão comercial e na priorização das estratégias de expansão, atendimento e investimentos de cada região.

O modelo proposto ainda mostra-se bastante flexível ao permitir que o seu usuário possa realizar testes e validações, e acompanhar, ano a ano, a evolução da eficiência de cada região quando comparada com seus pares.

### **7.3. Sugestão de trabalhos futuros**

Seria recomendável para os trabalhos futuros a discussão dos resultados com os gestores das regiões, assim como com as diretorias das empresas estudadas, a fim de confrontar os resultados do estudo com os problemas e a realidade de cada território.

Para trabalhos futuros mais detalhados, sugere-se incluir os dados de custos das empresas, incluindo os custos fixos, custos de venda, marketing, pessoal, operação e investimentos em infraestrutura locais, o que permitiria não só uma comparação de análise de venda em relação ao tamanho do mercado e à quantidade de vendedores, mas também a própria eficiência da alocação total de recursos de cada empresa nas regiões estudadas. Como este mercado é focado não na venda pura, mas na entrega de um serviço, também seria interessante incluir os sistemas de suporte e serviços logísticos e de instrumentação que possuem grande influência na venda e manutenção dos clientes.

Através dos potenciais de mercado, abre-se a possibilidade de um estudo incluindo todas as capitais e grandes regiões do Brasil, e de comparação de empresas que atuem no mesmo mercado a fim de encontrar os diferenciais de eficiência entre elas.

Existem outras possibilidades de trabalho também ao se focar apenas nos centros de referência, que poderão ser criados através de classificações mensuráveis, e comparados entre si. Estes importantes *clusters* de saúde são os que apresentam um potencial de ganho de eficiência ainda maior pelas suas características de concentração de especialidades.

Também há uma possibilidade de novos estudos dentro de outras especialidades médicas que precisam de um serviço de venda e atendimento semelhante.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Kelly Piacheski de. **Utilização do serviço de emergência do hospital de clínicas de Porto Alegre por usuários com demandas não urgentes**. Porto Alegre, 2013. 155f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, UFRGS, 2013.

AESCULAP. **Aesculap B. Braun Melsungen AG, Inc.** Disponível em: <[www.aesculap.com](http://www.aesculap.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

ALMEIDA, Mariana R. de; MARIANO, Enzo Barbeiro; REBELLATO, Daisy A. N.. A nova administração da produção: Uma sequência de procedimentos pela eficiência. In: Anais 9º Seminário em Administração FEA-USP, p.1-8, 2006. São Paulo. **Anais...** São Paulo, USP, 2006.

ANDERSON, E.; OLIVER, R. L.. Perspectives on behavior-based versus outcome-based salesforce control systems. **Journal of Marketing**, v. 51, n. 1, p.76-88, 1987.

ANDOR, Mark; HESSE, Frederik. The StoNED age: The departure into a new era of efficiency analysis? A monte carlo comparison of StoNED and the “oldies” (SFA and DEA). **Journal of Productivity Analysis**, Alemanha, p. 85-109, fev. 2014.

ARENALES, Marcos Nereu et al. **Pesquisa operacional para cursos de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ASMILD, Mette; BOGETOFT, Peter; HOUGAARD, Jens Leth. Rationalising inefficiency: Staff utilisation in branches of a large Canadian bank. **Omega**, Elsevier, p. 80-87, 2013.

AVILA, Ramon A. et al. Unravelling criteria for assessing the performance of salespeople: A causal analysis. **The Journal of Personal Selling and Sales Management**, v. 8, n. 1, p. 45-54, mai. 1988.

AZEVEDO, Cesar R. de Farias; HIPPERT JUNIOR, Eduardo. Análise de falhas de implantes cirúrgicos no Brasil: A necessidade de uma regulamentação adequada. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, set/out. 2002. Bimestral. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2002000500028&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-311X2002000500028&script=sci_arttext)>. Acesso em: 1 jan. 2013.

BAIO, João Miguel da Costa. **A importância da despesa em dispositivos médicos nos sistemas de saúde**. Coimbra, 2011. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2011. Disponível em: <[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/18110/1/João\\_Baio\\_A importância da despesa em dispositivos médicos nos sistemas de saúde\\_GES\\_2011.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/18110/1/João_Baio_A%20import%C3%A2ncia%20da%20despesa%20em%20dispositivos%20m%C3%A9dicos%20nos%20sistemas%20de%20sa%C3%BAde_GES_2011.pdf)>. Acesso em: 2 maio 2013.

BANDEIRA, Denise Lindstrom. **Análise da eficiência relativa dos departamentos acadêmicos: O caso da UFRGS**. Porto Alegre, 2000. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Administração, UFRGS, Porto Alegre, 2011.

BANXIA. **Banxia Software Ltd.** Disponível em: <[www.banxia.com](http://www.banxia.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

BEHRMAN, D. N.; PERREALT, W. D. Jr.. Measuring the performance of industrial salespersons. **Journal of Business Research**, v. 10, p. 355-70, 1982.

BERNOLAK, I.. Effective measurement and successful elements of company productivity: the basis of competitiveness and world prosperity. **International Journal of Production Economics**, v. 52, n. 1-2, p.203-213, 1997.

BHATTACHARYYA, Timothy; BLYLER, Ciantel; SHENAQ, Deana. The natural history of new orthopaedic devices. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, EUA, p. 263-266, 2006.

BIOMET. **Biomet, Inc.** Disponível em: <[www.biomet.com](http://www.biomet.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

BOLES, James S.; DONTU, Naveen; LOHTIA, Ritu. Salesperson evaluation using relative performance efficiency: The application of data envelopment analysis. **The Journal of Personal Selling and Sales Management**, Nova York, p. 31-49, jun. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Curso básico de regulação, controle, avaliação e auditoria do SUS**. Brasília, 2006.

BRASIL. Portaria nº 1101, de 12 de junho de 2002. **Portaria N.º 1101/GM**.

BREITBACH, Áurea C. M. **Estudo sobre o conceito de região**, Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1988.

BRENNAN, Troyen A. et al. Health Industry Practices That Create conflicts of Interest: A Policy Proposal for Academic Medical Centers. **The Journal of American Medical Association**, Boston, Ma, EUA, v. 295, n. 4, p.429-433, 25 jan. 2006.

BRIDY, Annemarie. Trade secret prices & high-tech devices: How medical device manufacturers are seeking to sustain profits by propertizing prices. **Texas Intellectual Property Law Journal**. v. 17, p. 187-222, 2009. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1242462>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

BROUGHER, Joanna et al. A practical guide to navigating the medical device industry: Advice from experts in industry, law, intellectual property and academia. **The Food and Drug Law Institute Monograph Series**. v. 2, n. 4, 2011. 95 p. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1850887>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

BURNS, Lawton R. et al. Implant vendors and hospitals: Competing influences over product choice by orthopedic surgeons. **Health Care Management Review**, EUA, v. 34, n. 1, p.2-18, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19104260>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

BUZZO, Everton José. **Composição da força de vendas e informação comercial: Um estudo em indústrias do setor farmacêutico, médico e hospitalar do estado de São Paulo**. 2010. 110 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação em Administração de Organizações, Administração, USP, Ribeirão Preto, 2010.

CALDIERARO, Fabio; COUGHLAN, Anne T.. Optimal sales force diversification and group incentive payments. **Marketing Science**, v. 28, n. 6, p.1009-1026, nov/dez. 2009.

CAMPOS, Carla da Costa. **Um estudo das relações entre operadoras de plano de assistência à saúde e prestadores de serviço**. 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre, 2004.

CENSO 2010. **Censo 2010 - IBGE**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 1 set 2014.

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

CHURCHILL, G. A. et al. The determinants of salesperson performance: A meta-analysis. **Journal of Marketing Research**, v. 22, p. 103-18, mai. 1985.

CNES. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES**. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 1 set 2014.

COOK, Wade D.; HABABOU, Moez. Sales performance measurement in bank branches. **Omega: The International Journal of Management Science**, p. 299-307, fev. 2001.

COOK, Wade D.; TONE, Kaoru; ZHU, Joe. Data envelopment analysis: Prior to choosing a model. **Omega: The International Journal of Management Science**. Ontário, p.1-4, set. 2013.

CRESWELL, John W.. Métodos Quantitativos. In: CRESWELL, John W.. **Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Cap. 8. p. 177-205, 2010.

CROFTS, Andy. World Medical Market Forecasts 2017. **Espicom**, EUA, 416p, 17 ago. 2012. Disponível em: <<http://www.espicom.com/world-medical-market-forecasts>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

DARMON, René Y.. Salespeople's management of customer information: impact on optimal territory and sales force sizes. **European Journal of Operational Research**. Cargy-pontoise, França, p. 162-176, 2002.

DATASUS. **DATASUS - Departamento de Informática do SUS**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/>>. Acesso em: 1 set 2014.

DELPORTE, Christopher; BARBELLA, Michael; ARROWSMITH, Niki. The Top 30. **Mpo Magazine: Medical Product Outsourcing**, EUA, Ramsen, jul./ago. 2012. Bimestral. Disponível em: <<http://www.mpo-mag.com/articles/2012/07/the-top-30>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

DEPUY. **Depuy, Inc**. Disponível em: <[www.depuy.com](http://www.depuy.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

DUQUE, Juan Carlos; RAMOS, Raúl; SURIÑACH, Jordi. Supervised regionalization methods: A survey. **International Regional Science Review**, v. 30, n. 3, p.195–220, 2007.

ELIZONDO-AMAYA, Monica G.; RIOS-MERCADO, Roger Z.; DIAZ, Juan A.. A dual bounding scheme for a territory design problem. **Computers & Operations Research**, v. 44, p.193-205, abr. 2014.

FARREL, M. J.. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**. Series A (General), v. 120, n. 3, p.253-290, 1957. Disponível em: <<http://www.aae.wisc.edu/aae741/Ref/Farrell%201957.pdf>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

FERNANDES, Ana Cristina; LIMA, João Policarpo R.. Cluster de serviços: Contribuições conceituais com base em evidências do pólo médico do Recife. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 1, n. 16, p.11-47, abr. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-63512006000100001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512006000100001)>. Acesso em: 16 maio 2014.

FLEWWELLING, Kevin; VANKESSEL, Deanna. **Global Competitor Insights for Spinal Implants 2009**. EUA: Millenium Research Group, 2009. Disponível em: <<http://mrg.net/Products-and-Services/Syndicated-Report.aspx?r=RPCI20SP09>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

FUMERO, F; VERCELLIS, C. Salesforce performance evaluation and determinants analysis via DEA and regression techniques. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OPERATIONS RESEARCH (OR 2000), 2000, Dresden, Alemanha. **Selected Papers of the Symposium on Operations Research (OR 2000) Dresden, September 9-12, 2000**. Dresden, Alemanha, p. 471-476, 2001.

GHOBIADIAN, A.; HUSBAND, T. Measuring total productivity using production functions. **International Journal of Production Research**, v. 28, n. 8, p.1435-1446, 1990.

**GLOBAL TRAUMA MARKET REPORT: 2012 EDITION**. EUA: Research and Markets, maio 2012. Disponível em: <[http://www.researchandmarkets.com/reports/2135906/global\\_trauma\\_market\\_report\\_2012\\_edition](http://www.researchandmarkets.com/reports/2135906/global_trauma_market_report_2012_edition)>. Acesso em: 1 jan. 2013.

GONZALEZ-PADRON, Tracy; AKDENIZ, M. Billur; CALANTONE, Roger J.. Benchmarking sales staffing efficiency in dealerships using extended data envelopment analysis. **Journal of Business Research**. v. 67, n. 9, p. 1904-1911, 2014.

GRENNAN, Matthew. **Price discrimination and bargaining: Empirical evidence from medical devices**. EUA. 10 Fev. 2012. 53 f. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1721145> ou <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1721145>> Acesso em 1 jan. 2013

HORSKY, Dan; NELSON, Paul. Evaluation of salesforce size and productivity through efficient frontier benchmarking. **Marketing Science**, v. 15, n. 04, p.301-320, 1996.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default\\_divisao\\_urbano\\_regional.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_divisao_urbano_regional.shtm)>. Acesso em: 1 set 2014.

KLSMARTIN. **KLS Martin Group**. Disponível em: <[www.klsmartin.com](http://www.klsmartin.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

KUOSMANEN, T.; KORTEKAINEN, M.. Stochastic non-smooth envelopment of data: Semi-parametric frontier estimation subject to shape constraints. **Journal of Productivity Analysis**, v. 38, n. 01, p.11-28, 2012

LAGACE, R. R.; HOWE, V.. **Salesperson performance: An evaluation of the Behrman and Perreault scale**, Ed. Frazier, G., Efficiency and Effectiveness in Marketing, American Marketing Association, Chicago, IL, EUA, 1988.

LAWRENCE, R et al. Analytics-driven solutions for customer targeting and sales-force allocation. **Ibm Systems Journal**, v. 46, n. 4, p. 797-816, Out./dez. 2007.

LIMA, Gustavo. Internacionalização de empresas em clusters industriais: Um estudo aplicado no polo médico-hospitalar-odontológico de Ribeirão Preto – SP. **REGE Revista de Gestao [1809-2276]**. v. 18, n. 1, p. 19, 2011.

MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud; BECKER, João Luiz. Measuring the efficiency of Investments in information technology in Brazilian banks. In: **Operations and quantitative management in the global business environment. Proceedings of the Second International Conference on Operations and Quantitative Management (ICOQM)**, Ahmedabad, India. New Dehli: Tata Mcgraw-Hill, 1999, p.2480-255, jan. 1999.

MAISEL, William H.. Medical Device Regulation: An Introduction for the Practicing Physician. **Annals of Internal Medicine**, EUA, v. 140, p.296-302, 17 fev. 2004. Disponível em: <<http://annals.org/article.aspx?articleid=717222>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

MANTRALA, Murali K. et al.. Sales force modeling: State of the field and research agenda. **Marketing Letters**, v. 21, n. 3, p.255-272, set. 2010

MEDICON. **Medicon, eG**. Disponível em: <[www.medicon.de](http://www.medicon.de)>. Acesso em: 1 set. 2014.

MEDTRONIC. **Medtronic Spinal and Biologics, Inc.** Disponível em: <[www.medtronic.com](http://www.medtronic.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

MEEUSEN, W.; BROECK, J. Van Den. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. **International Economic Review**, v. 18, n. 2, p.435–444, 1977.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZA, Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves; NETO, Luiz Biondi. Curso de análise envoltória de dados. In: XXXVII Simposio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Gramado, 2005. **Anais...** p2520-2547. 2005.

MILLENIUM RESEARCH GROUP. **Craniomaxillofacial plate & screw market to grow to almost \$300 million by 2012**. 22 mai. 2008. Disponível em: <<http://mrg.net/News-and-Events/Press-Releases/CRANIOMAXILLOFACIAL-PLATE---SCREW-MARKET-TO-GROW-T.aspx>>. Acesso em: 1 jan. 2013.

MONCRIEF, W.C.. Selling activity and sales position taxonomies for industrial salesforces. **Journal of Marketing Research**, v. 23, p. 261-70, ago. 1986.

NARDI, Luiz Henrique De. **Avaliação do desempenho de uma empresa fabricante de bens de capital sob encomenda após a formulação e implementação de uma estratégia de produção, um estudo de caso**. 2002. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração de Empresas, Departamento de PPGA, UFRGS, Porto Alegre, 2002.

OLIVEIRA, Debora Soares de. Auditoria Especializada em OPME. In: GONÇALVES, Viviane Fialho et al. **Fronteira da Auditoria de Saúde**, São Paulo: Farol do Forte, 2009. p. 179-188.

OSTEOMED. **Osteomed Corp., Inc.** Disponível em: <[www.osteomedcorp.com](http://www.osteomedcorp.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

PEDROSO, Marcel de Moraes; CALMON, Paulo Carlos Du Pin; BANDEIRA, Ludmila Ferreira; LUCENA, Rogéria Aparecida Valter de. Eficiência relativa da política nacional de procedimentos cirúrgicos eletivos de média complexidade. **Rac**, Brasília, v. 2, n. 16, p.237-252, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v16n2/v16n2a05.pdf>>. Acesso em 15/09/2014.

PIB 2011. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2011 (PIBMUN2011)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2011/default.shtm>>. Acesso em: 1 set 2014.

PLANK, R. E.; GREENE, J. N.. Personal construct psychology and personal selling performance. **European Journal of Marketing**, v. 30, n.7, p. 25-48, 1996

PLANK, R. E.; REID, D. A. The mediating role of sales behaviours: An alternative perspective of sales performance and effectiveness. **Journal of Personal Selling and Sales Management**, v. 14, p. 43-56, 1994.

PNUD 2010. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento** - Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>>. Acesso em: 1 set 2014.

PRADO, Vaner José do. **Avaliando a eficiência das lojas da ECT do Rio Grande do Sul**. 2000. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração de Empresas, Escola de Administração, UFRGS, Porto Alegre, 2000.

RIOS, Leonardo Ramos; MAÇADA, Antonio Carlos Gastaud. Medindo a eficiência relativa das operações dos terminais de contêineres do mercosul utilizando a técnica de DEA e regressão tobit. Encontro Anual da ANPAD 2006. **Anais...** Brasília: ANPAD, 2006.

RIOS-MERCADO, Roger Z.; FABIAN LOPES-PEREZ, J.. Commercial territory design planning with realignment and disjoint assignment requirements. **International Journal of Management Science**, v. 41, n. 3, p.525-535, jun 2013.

RUIC, Gabriela. **O Índice de Desempenho da Saúde Suplementar da ANS**. 2010. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/os-dez-maiores-e-mais-bem-avaliados-planos-de-saude>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

SINGH, Ramendra; KOSHY, Abraham. Determinants of B2B salespersons' performance and effectiveness: A review and synthesis of literature. **The Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 27, n. 7, p.535-546, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 706p.

SMITH&NEPHEW. **Smith&Nephew Corporate**. Disponível em: <[www.smith-nephew.com](http://www.smith-nephew.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

SRODIN, Sharon. Sales and Marketing. In: SRODIN, Sharon. **Using the pharmaceutical literature**. Tolland, Connecticut, EUA: Taylor & Francis, 2006. Cap. 7. p. 135-185.

STRYKER. **Stryker Corporation**. Disponível em: <[www.stryker.com](http://www.stryker.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

SYNTHESES. **Synthes, Inc**. Disponível em: <[www.synthes.com](http://www.synthes.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

TANGEN, Stefan. Demystifying productivity and performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 54, n. 1, p.34-46, 2005.

TANGEN, Stefan. Understanding the concept of productivity. **Proceedings of the 7th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS2002)**, Taipei, v. 54, n. 3, p.19-30, 2002.

THOMPSON, Joseph W.. **Selling: A managerial and behavioral science analysis**, McGraw-Hill, New York, NY. 1973. 588 p.

TMJCONCEPTS. **TMJ Concepts and TMJ Implants**. Disponível em: <<http://tmjconcepts.com/>>. Acesso em: 1 set. 2014.

TUBBS, Michael. The relationship between R&D and company performance. **Research Technology Management**. Londres. Reino Unido. Nov/Dez 2007, p23-30.

VETALICE, Julie A.. Company financials: Orthopaedics and spine. **Bonezone**, EUA, v. 11, n. 3, p.26-31, ago. 2012.

VISIOGAIN. **Spinal implantes: World market outlook 2012 - 2022**. Londres, 2012. 131 p. Disponível em: <<http://www.visiongain.com/Report/865/Spinal-Implants-World-Market-Outlook-2012-2022>>. Acesso em: 01 jan. 2013.

WALKER, O. C.; CHURCHILL, G. A.; FORD, N. M.. Where do we go from here? Some Selected issues concerning the motivation and performance of the industrial salesforce. In: ALBAUM, G.; CHURCHILL, G. A.. **Critical issues in sales management: State-of-the-art and future research needs**. Division of Research, College of Business Administration, University of Oregon, 1979. p. 10-75.

YAZBEK, Priscila. **Os hospitais brasileiros de excelência em 2014**. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/os-hospitais-brasileiros-de-excelencia-em-2014>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

ZIMMER. **Zimmer, Inc**. Disponível em: <[www.zimmer.com](http://www.zimmer.com)>. Acesso em: 1 set. 2014.

ZOLTNERS, Andris A.; SINHA Prabakant ; LORIMER, Sally E.. Sales force effectiveness: A framework for researchers and practitioners. **Journal of Personal Selling and Sales Management**, v. 28, N. 2, p.115–131. 2008.

ZOLTNERS, Andris A.; SINHA Prabakant. Sales territory design: thirty years of modeling and implementation. **Marketing Science**, v. 4, n.3, p.313–332, 2005.

## Anexo A – Tipos de estabelecimento de saúde

**Posto de Saúde:** Unidade destinada à prestação de assistência a uma determinada população, de forma programada ou não, por profissional de nível médio, com a presença intermitente ou não do profissional médico.

**Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde:** Unidade para realização de atendimentos de atenção básica e integral a uma população, de forma programada ou não, nas especialidades básicas, podendo oferecer assistência odontológica e de outros profissionais de nível superior. A assistência deve ser permanente e prestada por médico generalista ou especialista nestas áreas. Podendo ou não oferecer: SADT e Pronto atendimento 24 Horas.

**Policlínica:** Unidade de saúde para prestação de atendimento ambulatorial em várias especialidades, incluindo ou não as especialidades básicas, podendo ainda ofertar outras especialidades não médicas. Podendo ou não oferecer: SADT e Pronto atendimento 24 Horas.

**Hospital Geral:** Hospital destinado à prestação de atendimento nas especialidades básicas, por especialistas e/ou outras especialidades médicas. Pode dispor de serviço de Urgência/Emergência. Deve dispor também de SADT de média complexidade. Podendo Ter ou não SIPAC.

**Hospital Especializado:** Hospital destinado à prestação de assistência à saúde em uma única especialidade/área. Pode dispor de serviço de Urgência/Emergência e SADT. Podendo Ter ou não SIPAC Geralmente de referência regional, macro regional ou estadual.

**Unidade Mista:** Unidade de saúde básica destinada à prestação de atendimento em atenção básica e integral à saúde, de forma programada ou não, nas especialidades básicas, podendo oferecer assistência odontológica e de outros profissionais, com unidade de internação, sob administração única. A assistência médica deve ser permanente e prestada por médico especialista ou generalista. Pode dispor de urgência/emergência e SADT básico ou de rotina. Geralmente nível hierárquico 5.

**Pronto Socorro Geral:** Unidade destinada à prestação de assistência a pacientes com ou sem risco de vida, cujos agravos necessitam de atendimento imediato. Podendo ter ou não internação.

**Pronto Socorro Especializado:** Unidade destinada à prestação de assistência em uma ou mais especialidades, a pacientes com ou sem risco de vida, cujos agravos necessitam de atendimento imediato.

**Consultório Isolado :** sala isolada destinada à prestação de assistência médica ou odontológica ou de outros profissionais de saúde de nível superior.

**Unidade Móvel Fluvial:** Barco/navio equipado como unidade de saúde, contendo no mínimo um consultório médico e uma sala de curativos, podendo ter consultório odontológico.

**Clínica Especializada/Amb. Especializado:** Clínica Especializada destinada à assistência ambulatorial em apenas uma especialidade/área da assistência. (Centro Psicossocial/Reabilitação etc..)

**Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia:** Unidades isoladas onde são realizadas atividades que auxiliam a determinação de diagnóstico e/ou complementam o tratamento e a reabilitação do paciente.

**Unidade Móvel Terrestre:** Veículo automotor equipado, especificamente, para prestação de atendimento ao paciente.

**Unidade Móvel de Nível Pré-hospitalar na Área de Urgência e Emergência:** Veículo terrestre, aéreo ou hidroviário destinado a prestar atendimento de urgência e emergência préhospitalar a paciente vítima de agravos a sua saúde.(PTMS/GM 824, de 24/Jun/1999).

**Farmácia:** Estabelecimento de saúde isolado em que é feita a dispensação de medicamentos básicos/essenciais (Programa Farmácia Popular) ou medicamentos excepcionais / alto custo previstos na Política Nacional de Assistência Farmacêutica.

**Unidade de Vigilância em Saúde:** É o estabelecimento isolado que realiza trabalho de campo a partir de casos notificados e seus contatos, tendo como objetivos: identificar fontes e modo de transmissão; grupos expostos a maior risco; fatores determinantes; confirmar o diagnóstico e determinar as principais características epidemiológicas, orientando medidas de prevenção e controle a fim de impedir a ocorrência de novos eventos e/ou o estabelecimento de saúde isolado responsável pela execução de um conjunto de ações, capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

**Cooperativa:** Unidade administrativa que disponibiliza seus profissionais cooperados para prestarem atendimento em estabelecimento de saúde.

**Centro de Parto Normal Isolado:** Unidade intra-hospitalar ou isolada, especializada no atendimento da mulher no período gravídico puerperal, conforme especificações da PT/MS 985/99.

**Hospital /Dia- Isolado:** – Unidades especializadas no atendimento de curta duração com caráter intermediário entre a assistência ambulatorial e a internação.

**Central de Regulação de Serviços de Saúde:** É a unidade responsável pela avaliação, processamento e agendamento das solicitações de atendimento, garantindo o acesso dos usuários do SUS, mediante um planejamento de referência e contra-referência.

**Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN-** Estabelecimento de Saúde que integra o Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública - SISLAB, em conformidade com normalização vigente.

**Secretaria de Saúde-** Unidade gerencial/administrativa e/ ou que dispõe de serviços de saúde, como vigilância em Saúde (Vigilância epidemiológica e ambiental; vigilância sanitária), Regulação de Serviços de Saúde

(Tabela alterada de conformidade com a Portaria nº 115 de 19 de Maio de 2003, Portaria nº745 de 13 de dezembro de 2004, Portaria nº 333 de 23 de junho de 2005 e Portaria nº 717 de 28 de setembro de 2006).

## Anexo B – Inputs 2012

DMUNome	Populacao	PIB	IDHM	Centro Referencia	Leitos_BMF	Leitos_Neuro	Leitos_Trauma	Qtd_Vendedor esBMF	Qtd_Vendedor esNeuro	Qtd_Vendedor esTrauma
ARARAQUARA	564,373	15,286191	0,77193	0	1	0	2	12,3	1,0	0,8
BELEM	2761,814	31,468804	0,69600	0	81	157	392	12,5	1,8	80,8
BH	7477,056	179,44084	0,75081	1	50	273	782	102,8	86,3	299,1
BLUMENAU	920,458	25,268942	0,77560	0	1	0	27	4,2	3,0	109,6
BRASILIA	3715,416	176,51659	0,78570	1	21	153	496	6,8	37,5	194,9
CACADOR	219,323	4,581456	0,72792	0	0	12	12	-	-	22,9
CAMPINAS	3727,392	128,24537	0,78441	1	25	73	208	16,5	101,8	184,6
CAMPO GRANDE	1292,097	27,585313	0,75393	0	12	47	175	-	3,9	62,8
CASCAVEL	955,401	21,519847	0,74770	0	7	33	100	4,2	38,8	57,2
CAXIAS DO SUL	1098,753	33,891374	0,76626	0	4	3	55	3,3	1,3	98,7
CHAPECO	786,034	18,134428	0,75999	0	5	16	71	17,3	77,1	26,7
CRICIUMA	632,525	13,347546	0,76901	0	5	21	33	-	97,1	2,9
CUIABA	1468,251	32,868387	0,74195	0	17	23	173	0,8	11,4	40,3
CURITIBA	3174,201	100,53105	0,77795	1	33	179	341	120,8	230,0	518,5
FLORIANOPOLIS	925,576	22,390404	0,80654	1	5	72	164	22,5	-	23,2
GOIANIA	2629,684	48,158076	0,75382	0	35	155	447	44,5	12,0	100,0
IJUI	711,748	16,565499	0,74303	0	8	25	62	25,0	18,2	77,6
IPATINGA	599,987	11,950064	0,73853	0	0	0	5	-	1,7	14,5
JOINVILLE	1115,153	38,133622	0,79403	1	8	39	88	12,3	12,0	76,3
JUIZ DE FORA	1994,778	30,069252	0,73131	0	11	45	132	1,0	-	58,3
LAGEADO	276,159	7,592723	0,75094	0	6	6	21	1,0	0,8	24,8
LAGES	286,238	5,279574	0,73224	0	2	31	39	4,2	1,0	49,3
LIMEIRA	1336,455	36,747161	0,77372	0	6	25	49	53,1	6,0	100,6
LONDRINA	840,603	16,284015	0,75197	0	6	22	93	26,0	38,7	35,3
MARINGA	1199,121	22,986327	0,75665	0	4	15	91	22,4	2,6	75,0
NOVO HAMBURGO	1294,474	27,409494	0,73410	0	5	30	85	1,0	2,1	63,5
PARANAGUA	265,392	10,31833	0,73118	0	2	2	11	-	-	13,6
PASSO FUNDO	806,586	20,700836	0,75582	1	5	44	99	33,1	63,9	127,1
PATO BRANCO	548,555	10,093207	0,73742	0	4	7	22	51,2	-	34,3
PELOTAS	1122,108	22,410176	0,71119	0	7	28	88	7,8	9,7	83,7
PONTA GROSSA	755,86	13,427975	0,72468	0	9	21	75	2,4	10,1	87,4
PORTO ALEGRE	3081,19	91,975604	0,76348	1	18	275	420	36,8	60,2	457,7
RIBEIRAO PRETO	3277,241	78,132473	0,76829	1	15	50	175	36,5	51,0	199,0
SALVADOR	4333,317	78,276282	0,72190	1	82	136	648	33,8	15,8	67,2
SANTA CRUZ	350,808	8,71079	0,72681	0	2	5	17	0,8	3,5	58,1
SANTA MARIA	533,951	9,117644	0,73982	0	5	6	45	14,1	5,0	131,7
SANTOS	1689,811	52,578159	0,77402	0	6	52	133	44,1	46,8	36,4
SAO JOSE DO RIO PRETO	965,505	23,731939	0,77025	0	0	6	1	0,3	-	-
SAO JOSE DOS CAMPOS	2119,525	60,98709	0,78133	0	9	15	106	50,7	48,5	100,2
SAO PAULO	20839,743	814,23987	0,78928	1	61	451	1631	279,7	462,1	2.154,6
SOROCABA	1778,811	45,522433	0,76639	0	4	2	46	41,8	52,8	112,8
URBERLANDIA	2103,88	51,607066	0,75223	0	10	40	158	17,8	19,3	108,8
URUGUAIANA	359,364	6,116577	0,72903	0	1	0	20	6,3	3,7	69,3

## Anexo C – Inputs 2013

DMUNome	Populacao	PIB	IDHM	Centro Referencia	Leitos_BMF	Leitos_Neuro	Leitos_Trauma	Qtd_Vendedor esBMF	Qtd_Vendedor esNeuro	Qtd_Vendedor esTrauma
ARARAQUARA	564,373	15,286191	0,77193	0	1	0	2	7,5	1,0	0,8
BELEM	2761,814	31,468804	0,69600	0	81	157	392	31,4	2,1	66,5
BH	7477,056	179,44084	0,75081	1	50	273	782	58,7	1,8	255,6
BLUMENAU	920,458	25,268942	0,77560	0	1	0	27	16,9	6,2	67,7
BRASILIA	3715,416	176,51659	0,78570	1	21	153	496	6,0	27,8	112,0
CACADOR	219,323	4,581456	0,72792	0	0	12	12	2,6	-	58,3
CAMPINAS	3727,392	128,24537	0,78441	1	25	73	208	68,8	107,5	348,8
CAMPO GRANDE	1292,097	27,585313	0,75393	0	12	47	175	-	15,5	69,3
CASCAVEL	955,401	21,519847	0,74770	0	7	33	100	2,3	31,8	64,6
CAXIAS DO SUL	1098,753	33,891374	0,76626	0	4	3	55	51,6	21,0	104,2
CHAPECO	786,034	18,134428	0,75999	0	5	16	71	10,7	83,7	9,3
CRICIUMA	632,525	13,347546	0,76901	0	5	21	33	-	77,2	1,2
CUIABA	1468,251	32,868387	0,74195	0	17	23	173	-	6,8	38,8
CURITIBA	3174,201	100,53105	0,77795	1	33	179	341	92,7	207,8	463,3
FLORIANOPOLIS	925,576	22,390404	0,80654	1	5	72	164	14,4	-	11,3
GOIANIA	2629,684	48,158076	0,75382	0	35	155	447	62,8	5,8	100,0
IJUI	711,748	16,565499	0,74303	0	8	25	62	6,6	13,5	79,8
IPATINGA	599,987	11,950064	0,73853	0	0	0	5	2,3	-	24,8
JOINVILLE	1115,153	38,133622	0,79403	1	8	39	88	8,8	8,8	82,5
JUIZ DE FORA	1994,778	30,069252	0,73131	0	11	45	132	1,0	-	73,1
LAGEADO	276,159	7,592723	0,75094	0	6	6	21	1,3	1,0	22,7
LAGES	286,238	5,279574	0,73224	0	2	31	39	4,3	1,0	58,1
LIMEIRA	1336,455	36,747161	0,77372	0	6	25	49	25,6	12,9	40,4
LONDRINA	840,603	16,284015	0,75197	0	6	22	93	30,7	51,7	17,8
MARINGA	1199,121	22,986327	0,75665	0	4	15	91	13,5	-	86,6
NOVO HAMBURGO	1294,474	27,409494	0,73410	0	5	30	85	1,0	4,3	62,3
PARANAGUA	265,392	10,31833	0,73118	0	2	2	11	-	-	28,0
PASSO FUNDO	806,586	20,700836	0,75582	1	5	44	99	32,1	67,6	100,4
PATO BRANCO	548,555	10,093207	0,73742	0	4	7	22	29,2	-	3,6
PELOTAS	1122,108	22,410176	0,71119	0	7	28	88	8,2	4,2	87,6
PONTA GROSSA	755,86	13,427975	0,72468	0	9	21	75	-	5,2	119,8
PORTO ALEGRE	3081,19	91,975604	0,76348	1	18	275	420	34,1	121,7	481,3
RIBEIRAO PRETO	3277,241	78,132473	0,76829	1	15	50	175	23,8	53,4	133,3
SALVADOR	4333,317	78,276282	0,72190	1	82	136	648	-	-	99,3
SANTA CRUZ	350,808	8,71079	0,72681	0	2	5	17	2,6	6,2	91,3
SANTA MARIA	533,951	9,117644	0,73982	0	5	6	45	12,0	3,0	126,3
SANTOS	1689,811	52,578159	0,77402	0	6	52	133	49,8	50,1	75,5
SAO JOSE DO RIO PRETO	965,505	23,731939	0,77025	0	0	6	1	2,7	3,8	-
SAO JOSE DOS CAMPOS	2119,525	60,98709	0,78133	0	9	15	106	45,1	53,3	116,7
SAO PAULO	20839,743	814,23987	0,78928	1	61	451	1631	263,6	437,9	2.140,2
SOROCABA	1778,811	45,522433	0,76639	0	4	2	46	45,5	18,3	106,2
URBERLANDIA	2103,88	51,607066	0,75223	0	10	40	158	11,6	9,8	78,7
URUGUAIANA	359,364	6,116577	0,72903	0	1	0	20	1,3	11,0	20,2

## Anexo D – Outputs 2012

<b>DMUNome</b>	<b>Vendas - BMF</b>	<b>Vendas - Neuro</b>	<b>Vendas - Trauma</b>
ARARAQUARA	342,54	-	29,62
BELEM	138,00	17,54	227,15
BH	501,91	265,91	2.144,08
BLUMENAU	13,56	2,70	180,66
BRASILIA	173,03	1.176,86	3.202,71
CACADOR	-	-	56,52
CAMPINAS	465,01	2.039,29	4.019,11
CAMPO GRANDE	-	150,30	118,66
CASCADEL	15,94	475,69	352,38
CAXIAS DO SUL	45,20	56,87	1.660,32
CHAPECO	61,22	1.016,82	256,13
CRICIUMA	-	290,41	22,66
CUIABA	78,23	581,50	578,34
CURITIBA	604,28	3.157,00	8.047,63
FLORIANOPOLIS	104,81	-	133,01
GOIANIA	450,59	165,40	660,27
IJUI	67,52	97,27	276,74
IPATINGA	-	10,17	78,37
JOINVILLE	314,77	233,82	676,71
JUIZ DE FORA	4,77	-	76,05
LAGEADO	69,81	60,87	321,74
LAGES	15,81	1,74	125,44
LIMEIRA	114,46	77,28	375,94
LONDRINA	94,02	753,45	121,09
MARINGA	78,53	32,97	274,76
NOVO HAMBURGO	28,27	187,87	1.187,25
PARANAGUA	-	-	56,60
PASSO FUNDO	293,53	1.377,39	1.047,81
PATO BRANCO	79,74	-	52,35
PELOTAS	61,37	361,22	759,44
PONTA GROSSA	6,51	126,44	297,57
PORTO ALEGRE	578,05	1.783,81	3.637,10
RIBEIRAO PRETO	240,96	716,14	2.951,29
SALVADOR	35,83	44,09	241,58
SANTA CRUZ	2,35	77,40	104,35
SANTA MARIA	20,24	141,76	784,60
SANTOS	116,46	861,97	402,85
SAO JOSE DO RIO PRETO	26,61	-	-
SAO JOSE DOS CAMPOS	235,48	402,70	423,27
SAO PAULO	5.701,06	8.551,76	33.450,35
SOROCABA	202,52	911,76	1.294,47
URBERLANDIA	434,18	262,29	596,85
URUGUAIANA	10,23	25,99	93,00

## Anexo E – Outputs 2013

<b>DMUNome</b>	<b>Vendas- BMF</b>	<b>Vendas- Neuro</b>	<b>Vendas- Trauma</b>
ARARAQUARA	312,08	145,50	31,95
BELEM	201,13	108,95	112,63
BH	344,20	80,59	2.508,74
BLUMENAU	90,74	119,98	336,00
BRASILIA	147,00	950,24	1.375,23
CACADOR	2,52	-	61,46
CAMPINAS	594,56	2.090,87	4.329,86
CAMPO GRANDE	-	187,90	142,70
CASCADEL	15,59	620,48	533,95
CAXIAS DO SUL	59,75	25,93	1.535,34
CHAPECO	56,96	1.280,23	222,24
CRICIUMA	-	329,33	55,13
CUIABA	-	231,08	320,32
CURITIBA	592,13	5.780,29	7.512,54
FLORIANOPOLIS	132,53	-	99,25
GOIANIA	313,65	129,74	390,40
IJUI	48,17	115,50	326,21
IPATINGA	24,59	-	145,96
JOINVILLE	300,19	274,94	854,59
JUIZ DE FORA	19,36	-	46,12
LAGEADO	99,81	78,76	351,78
LAGES	28,10	3,77	167,51
LIMEIRA	116,32	93,39	145,81
LONDRINA	179,77	765,87	148,83
MARINGA	36,37	-	316,50
NOVO HAMBURGO	9,81	229,26	1.337,90
PARANAGUA	-	-	133,13
PASSO FUNDO	219,19	1.440,59	1.424,81
PATO BRANCO	75,44	-	21,28
PELOTAS	280,05	229,93	1.105,04
PONTA GROSSA	-	51,53	377,23
PORTO ALEGRE	1.029,13	1.933,96	3.295,46
RIBEIRAO PRETO	488,01	774,88	2.525,59
SALVADOR	-	-	1.336,01
SANTA CRUZ	11,86	243,16	320,02
SANTA MARIA	37,52	290,43	914,76
SANTOS	112,61	676,17	252,13
SAO JOSE DO RIO PRETO	57,20	36,74	1,00
SAO JOSE DOS CAMPOS	258,74	404,14	422,93
SAO PAULO	5.927,83	8.282,23	52.110,01
SOROCABA	443,21	236,81	979,95
URBERLANDIA	329,47	154,87	795,53
URUGUAIANA	4,04	33,30	61,22

## Anexo F – Resultado final DMU's ineficientes 2013

70,80% BELEM

Peers: 4  
References: 0

### Potential Improvements

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,70	0,70	0,00 %
Leitos_BMF	81,00	2,22	-97,26 %
Leitos_Neuro	157,00	5,77	-96,33 %
Leitos_Trauma	392,00	20,64	-94,74 %
PIB	31,47	16,39	-47,92 %
Populacao	2761,81	666,86	-75,85 %
Qtd_VendedoresBMF	31,42	8,11	-74,19 %
Qtd_VendedoresNeuro	2,08	2,08	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	66,50	21,43	-67,77 %
Vendas_BMF	201,13	284,09	41,25 %
Vendas_Neuro	108,95	153,89	41,25 %
Vendas_Trauma	112,63	277,78	146,62 %

### Peer Contributions

ARARAQUARA	Centro Referencia	68,69 %
ARARAQUARA	IDHM	76,18 %
ARARAQUARA	Leitos_BMF	30,90 %
ARARAQUARA	Leitos_Neuro	0,01 %
ARARAQUARA	Leitos_Trauma	6,66 %
ARARAQUARA	PIB	64,06 %
ARARAQUARA	Populacao	58,13 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresBMF	63,53 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresNeuro	32,97 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresTrauma	2,40 %
ARARAQUARA	Vendas_BMF	75,46 %
ARARAQUARA	Vendas_Neuro	64,94 %
ARARAQUARA	Vendas_Trauma	7,90 %
PELOTAS	Centro Referencia	20,27 %
PELOTAS	IDHM	20,71 %
PELOTAS	Leitos_BMF	63,81 %
PELOTAS	Leitos_Neuro	98,37 %
PELOTAS	Leitos_Trauma	86,42 %
PELOTAS	PIB	27,71 %
PELOTAS	Populacao	34,10 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresBMF	20,41 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresNeuro	40,53 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresTrauma	82,83 %
PELOTAS	Vendas_BMF	19,98 %
PELOTAS	Vendas_Neuro	30,28 %
PELOTAS	Vendas_Trauma	80,63 %
SAO PAULO	Centro Referencia	8,23 %
SAO PAULO	IDHM	0,01 %
SAO PAULO	Leitos_BMF	0,23 %
SAO PAULO	Leitos_Neuro	0,64 %
SAO PAULO	Leitos_Trauma	0,65 %
SAO PAULO	PIB	0,41 %
SAO PAULO	Populacao	0,26 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresBMF	0,27 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresNeuro	1,73 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresTrauma	0,82 %
SAO PAULO	Vendas_BMF	0,17 %
SAO PAULO	Vendas_Neuro	0,44 %
SAO PAULO	Vendas_Trauma	1,54 %
SOROCABA	Centro Referencia	2,81 %
SOROCABA	IDHM	3,10 %
SOROCABA	Leitos_BMF	5,06 %
SOROCABA	Leitos_Neuro	0,98 %

SOROCABA	Leitos_Trauma	6,27 %
SOROCABA	PIB	7,82 %
SOROCABA	Populacao	7,51 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresBMF	15,79 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresNeuro	24,76 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresTrauma	13,94 %
SOROCABA	Vendas_BMF	4,39 %
SOROCABA	Vendas_Neuro	4,33 %
SOROCABA	Vendas_Trauma	9,93 %

#### **Input / Output Contributions**

Centro Referencia	1,34 %	Input
IDHM	92,73 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	5,93 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	81,57 %	Output
Vendas_Neuro	18,43 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

#### **Peers**

ARARAQUARA  
PELOTAS  
SAO PAULO  
SOROCABA

89,91%

CAMPINAS

Peers: 4

References: 0

#### **Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	1,00	0,30	-69,78 %
IDHM	0,78	0,78	0,00 %
Leitos_BMF	25,00	14,52	-41,94 %
Leitos_Neuro	73,00	73,00	0,00 %
Leitos_Trauma	208,00	208,00	0,00 %
PIB	128,25	91,64	-28,54 %
Populacao	3727,39	2857,59	-23,34 %
Qtd_VendedoresBMF	68,75	59,75	-13,09 %
Qtd_VendedoresNeuro	107,50	105,39	-1,96 %
Qtd_VendedoresTrauma	348,83	274,29	-21,37 %
Vendas_BMF	594,56	661,27	11,22 %
Vendas_Neuro	2090,87	2325,46	11,22 %
Vendas_Trauma	4329,86	5018,16	15,90 %

#### **Peer Contributions**

CHAPECO	Centro Referencia	0,09 %
CHAPECO	IDHM	26,57 %
CHAPECO	Leitos_BMF	9,44 %
CHAPECO	Leitos_Neuro	6,01 %
CHAPECO	Leitos_Trauma	9,36 %
CHAPECO	PIB	5,43 %
CHAPECO	Populacao	7,54 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresBMF	4,89 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresNeuro	21,77 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresTrauma	0,93 %
CHAPECO	Vendas_BMF	2,36 %
CHAPECO	Vendas_Neuro	15,09 %
CHAPECO	Vendas_Trauma	1,21 %
CURITIBA	Centro Referencia	83,02 %
CURITIBA	IDHM	24,88 %

CURITIBA	Leitos_BMF	57,03 %
CURITIBA	Leitos_Neuro	61,51 %
CURITIBA	Leitos_Trauma	41,13 %
CURITIBA	PIB	27,52 %
CURITIBA	Populacao	27,86 %
CURITIBA	Qtd_VendedoresBMF	38,91 %
CURITIBA	Qtd_VendedoresNeuro	49,47 %
CURITIBA	Qtd_VendedoresTrauma	42,37 %
CURITIBA	Vendas_BMF	22,46 %
CURITIBA	Vendas_Neuro	62,35 %
CURITIBA	Vendas_Trauma	37,55 %
SAO PAULO	Centro Referencia	16,75 %
SAO PAULO	IDHM	5,09 %
SAO PAULO	Leitos_BMF	21,26 %
SAO PAULO	Leitos_Neuro	31,26 %
SAO PAULO	Leitos_Trauma	39,68 %
SAO PAULO	PIB	44,96 %
SAO PAULO	Populacao	36,90 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresBMF	22,32 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresNeuro	21,02 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresTrauma	39,48 %
SAO PAULO	Vendas_BMF	45,36 %
SAO PAULO	Vendas_Neuro	18,02 %
SAO PAULO	Vendas_Trauma	52,54 %
SOROCABA	Centro Referencia	0,15 %
SOROCABA	IDHM	43,46 %
SOROCABA	Leitos_BMF	12,26 %
SOROCABA	Leitos_Neuro	1,22 %
SOROCABA	Leitos_Trauma	9,84 %
SOROCABA	PIB	22,10 %
SOROCABA	Populacao	27,69 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresBMF	33,88 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresNeuro	7,74 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresTrauma	17,22 %
SOROCABA	Vendas_BMF	29,82 %
SOROCABA	Vendas_Neuro	4,53 %
SOROCABA	Vendas_Trauma	8,69 %

#### **Input / Output Contributions**

Centro Referencia	0,00 %	Input
IDHM	23,24 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	63,36 %	Input
Leitos_Trauma	13,40 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	30,30 %	Output
Vendas_Neuro	69,70 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

#### **Peers**

CHAPECO  
CURITIBA  
SAO PAULO  
SOROCABA

93,73%

CAMPO GRANDE

Peers: 3

References: 0

#### **Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	-19,33 %
IDHM	0,75	0,60	-20,10 %
Leitos_BMF	12,00	12,00	0,00 %

Leitos_Neuro	47,00	18,27	-61,13 %
Leitos_Trauma	175,00	119,57	-31,68 %
PIB	27,59	23,73	-13,99 %
Populacao	1292,10	1065,09	-17,57 %
Qtd_VendedoresBMF	0,00	0,00	0,00 %
Qtd_VendedoresNeuro	15,50	15,50	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	69,33	25,90	-62,65 %
Vendas_BMF	0,00	0,00	114,65 %
Vendas_Neuro	187,90	200,47	6,69 %
Vendas_Trauma	142,70	220,56	54,57 %

### Peer Contributions

CASCABEL	Centro Referencia	0,01 %
CASCABEL	IDHM	0,01 %
CASCABEL	Leitos_BMF	0,01 %
CASCABEL	Leitos_Neuro	0,02 %
CASCABEL	Leitos_Trauma	0,01 %
CASCABEL	PIB	0,01 %
CASCABEL	Populacao	0,01 %
CASCABEL	Qtd_VendedoresBMF	19,34 %
CASCABEL	Qtd_VendedoresNeuro	0,02 %
CASCABEL	Qtd_VendedoresTrauma	0,02 %
CASCABEL	Vendas_BMF	62,42 %
CASCABEL	Vendas_Neuro	0,03 %
CASCABEL	Vendas_Trauma	0,02 %
CRICIUMA	Centro Referencia	17,70 %
CRICIUMA	IDHM	18,22 %
CRICIUMA	Leitos_BMF	5,95 %
CRICIUMA	Leitos_Neuro	16,41 %
CRICIUMA	Leitos_Trauma	3,94 %
CRICIUMA	PIB	8,03 %
CRICIUMA	Populacao	8,48 %
CRICIUMA	Qtd_VendedoresBMF	14,28 %
CRICIUMA	Qtd_VendedoresNeuro	71,07 %
CRICIUMA	Qtd_VendedoresTrauma	0,64 %
CRICIUMA	Vendas_BMF	6,65 %
CRICIUMA	Vendas_Neuro	23,45 %
CRICIUMA	Vendas_Trauma	3,57 %
CUIABA	Centro Referencia	82,29 %
CUIABA	IDHM	81,76 %
CUIABA	Leitos_BMF	94,05 %
CUIABA	Leitos_Neuro	83,57 %
CUIABA	Leitos_Trauma	96,05 %
CUIABA	PIB	91,96 %
CUIABA	Populacao	91,51 %
CUIABA	Qtd_VendedoresBMF	66,39 %
CUIABA	Qtd_VendedoresNeuro	28,91 %
CUIABA	Qtd_VendedoresTrauma	99,34 %
CUIABA	Vendas_BMF	30,93 %
CUIABA	Vendas_Neuro	76,52 %
CUIABA	Vendas_Trauma	96,41 %

### Input / Output Contributions

Centro Referencia	0,00 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	73,04 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,09 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	26,87 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	0,00 %	Output
Vendas_Neuro	100,00 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

**Peers**

CASCABEL  
CRICIUMA  
CUIABA

93,09%

GOIANIA

Peers: 4

References: 0

**Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,75	0,75	0,00 %
Leitos_BMF	35,00	2,58	-92,62 %
Leitos_Neuro	155,00	4,46	-97,12 %
Leitos_Trauma	447,00	25,08	-94,39 %
PIB	48,16	23,66	-50,88 %
Populacao	2629,68	939,28	-64,28 %
Qtd_VendedoresBMF	62,75	16,96	-72,97 %
Qtd_VendedoresNeuro	5,75	5,75	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	100,00	39,23	-60,77 %
Vendas_BMF	313,65	336,92	7,42 %
Vendas_Neuro	129,74	178,67	37,72 %
Vendas_Trauma	390,40	419,37	7,42 %

**Peer Contributions**

ARARAQUARA	Centro Referencia	59,96 %
ARARAQUARA	IDHM	61,40 %
ARARAQUARA	Leitos_BMF	23,21 %
ARARAQUARA	Leitos_Neuro	0,01 %
ARARAQUARA	Leitos_Trauma	4,78 %
ARARAQUARA	PIB	38,75 %
ARARAQUARA	Populacao	36,03 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresBMF	26,51 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresNeuro	10,43 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresTrauma	1,15 %
ARARAQUARA	Vendas_BMF	55,54 %
ARARAQUARA	Vendas_Neuro	48,83 %
ARARAQUARA	Vendas_Trauma	4,57 %
PELOTAS	Centro Referencia	14,12 %
PELOTAS	IDHM	13,32 %
PELOTAS	Leitos_BMF	38,27 %
PELOTAS	Leitos_Neuro	88,72 %
PELOTAS	Leitos_Trauma	49,55 %
PELOTAS	PIB	13,38 %
PELOTAS	Populacao	16,87 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresBMF	6,80 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresNeuro	10,23 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresTrauma	31,53 %
PELOTAS	Vendas_BMF	11,74 %
PELOTAS	Vendas_Neuro	18,17 %
PELOTAS	Vendas_Trauma	37,21 %
SAO PAULO	Centro Referencia	1,06 %
SAO PAULO	IDHM	0,00 %
SAO PAULO	Leitos_BMF	0,02 %
SAO PAULO	Leitos_Neuro	0,11 %
SAO PAULO	Leitos_Trauma	0,07 %
SAO PAULO	PIB	0,04 %
SAO PAULO	Populacao	0,02 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresBMF	0,02 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresNeuro	0,08 %
SAO PAULO	Qtd_VendedoresTrauma	0,06 %
SAO PAULO	Vendas_BMF	0,02 %
SAO PAULO	Vendas_Neuro	0,05 %
SAO PAULO	Vendas_Trauma	0,13 %
SOROCABA	Centro Referencia	24,86 %
SOROCABA	IDHM	25,27 %

SOROCABA	Leitos_BMF	38,49 %
SOROCABA	Leitos_Neuro	11,16 %
SOROCABA	Leitos_Trauma	45,59 %
SOROCABA	PIB	47,84 %
SOROCABA	Populacao	47,08 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresBMF	66,67 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresNeuro	79,26 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresTrauma	67,27 %
SOROCABA	Vendas_BMF	32,70 %
SOROCABA	Vendas_Neuro	32,95 %
SOROCABA	Vendas_Trauma	58,09 %

**Input / Output Contributions**

Centro Referencia	0,93 %	Input
IDHM	83,27 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	15,80 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	95,67 %	Output
Vendas_Neuro	0,00 %	Output
Vendas_Trauma	4,33 %	Output

**Peers**

ARARAQUARA  
PELOTAS  
SAO PAULO  
SOROCABA

41,14% IJUI

Peers: 5  
References: 0

**Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,74	0,74	-0,87 %
Leitos_BMF	8,00	5,81	-27,36 %
Leitos_Neuro	25,00	15,03	-39,87 %
Leitos_Trauma	62,00	55,39	-10,67 %
PIB	16,57	14,76	-10,89 %
Populacao	711,75	711,75	0,00 %
Qtd_VendedoresBMF	6,58	6,58	0,00 %
Qtd_VendedoresNeuro	13,50	8,93	-33,87 %
Qtd_VendedoresTrauma	79,83	70,30	-11,94 %
Vendas_BMF	48,17	117,10	143,08 %
Vendas_Neuro	115,50	280,75	143,08 %
Vendas_Trauma	326,21	792,95	143,08 %

**Peer Contributions**

CHAPECO	Centro Referencia	7,52 %
CHAPECO	IDHM	7,76 %
CHAPECO	Leitos_BMF	6,47 %
CHAPECO	Leitos_Neuro	8,00 %
CHAPECO	Leitos_Trauma	9,64 %
CHAPECO	PIB	9,24 %
CHAPECO	Populacao	8,30 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresBMF	12,18 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresNeuro	70,48 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresTrauma	1,00 %
CHAPECO	Vendas_BMF	3,66 %
CHAPECO	Vendas_Neuro	34,29 %
CHAPECO	Vendas_Trauma	2,11 %

LAGEADO	Centro Referencia	29,22 %
LAGEADO	IDHM	29,79 %
LAGEADO	Leitos_BMF	30,17 %
LAGEADO	Leitos_Neuro	11,66 %
LAGEADO	Leitos_Trauma	11,08 %
LAGEADO	PIB	15,03 %
LAGEADO	Populacao	11,34 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresBMF	5,55 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresNeuro	3,27 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresTrauma	9,42 %
LAGEADO	Vendas_BMF	24,91 %
LAGEADO	Vendas_Neuro	8,20 %
LAGEADO	Vendas_Trauma	12,96 %
NOVO HAMBURGO	Centro Referencia	10,74 %
NOVO HAMBURGO	IDHM	10,70 %
NOVO HAMBURGO	Leitos_BMF	9,24 %
NOVO HAMBURGO	Leitos_Neuro	21,43 %
NOVO HAMBURGO	Leitos_Trauma	16,48 %
NOVO HAMBURGO	PIB	19,94 %
NOVO HAMBURGO	Populacao	19,53 %
NOVO HAMBURGO	Qtd_VendedoresBMF	1,63 %
NOVO HAMBURGO	Qtd_VendedoresNeuro	5,21 %
NOVO HAMBURGO	Qtd_VendedoresTrauma	9,52 %
NOVO HAMBURGO	Vendas_BMF	0,90 %
NOVO HAMBURGO	Vendas_Neuro	8,77 %
NOVO HAMBURGO	Vendas_Trauma	18,12 %
PELOTAS	Centro Referencia	25,93 %
PELOTAS	IDHM	25,04 %
PELOTAS	Leitos_BMF	31,24 %
PELOTAS	Leitos_Neuro	48,30 %
PELOTAS	Leitos_Trauma	41,20 %
PELOTAS	PIB	39,37 %
PELOTAS	Populacao	40,88 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresBMF	32,17 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresNeuro	12,10 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresTrauma	32,31 %
PELOTAS	Vendas_BMF	62,02 %
PELOTAS	Vendas_Neuro	21,24 %
PELOTAS	Vendas_Trauma	36,14 %
SANTA MARIA	Centro Referencia	26,59 %
SANTA MARIA	IDHM	26,71 %
SANTA MARIA	Leitos_BMF	22,88 %
SANTA MARIA	Leitos_Neuro	10,61 %
SANTA MARIA	Leitos_Trauma	21,60 %
SANTA MARIA	PIB	16,42 %
SANTA MARIA	Populacao	19,95 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresBMF	48,47 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresNeuro	8,94 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresTrauma	47,75 %
SANTA MARIA	Vendas_BMF	8,52 %
SANTA MARIA	Vendas_Neuro	27,51 %
SANTA MARIA	Vendas_Trauma	30,68 %

#### ***Input / Output Contributions***

Centro Referencia	18,69 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	59,91 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	21,40 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	12,30 %	Output
Vendas_Neuro	20,79 %	Output
Vendas_Trauma	66,92 %	Output

**Peers**

CHAPECO  
LAGEADO  
NOVO HAMBURGO  
PELOTAS  
SANTA MARIA

56,73% LAGES

Peers: 4  
References: 0

**Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	-61,15 %
IDHM	0,73	0,28	-61,14 %
Leitos_BMF	2,00	2,00	0,00 %
Leitos_Neuro	31,00	4,81	-84,48 %
Leitos_Trauma	39,00	18,98	-51,33 %
PIB	5,28	5,28	0,00 %
Populacao	286,24	266,75	-6,81 %
Qtd_VendedoresBMF	4,25	2,83	-33,40 %
Qtd_VendedoresNeuro	1,00	1,00	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	58,08	30,77	-47,02 %
Vendas_BMF	28,10	49,53	76,28 %
Vendas_Neuro	3,77	73,30	1842,77 %
Vendas_Trauma	167,51	295,28	76,28 %

**Peer Contributions**

IPATINGA	Centro Referencia	14,07 %
IPATINGA	IDHM	14,19 %
IPATINGA	Leitos_BMF	0,00 %
IPATINGA	Leitos_Neuro	0,00 %
IPATINGA	Leitos_Trauma	1,44 %
IPATINGA	PIB	12,37 %
IPATINGA	Populacao	12,29 %
IPATINGA	Qtd_VendedoresBMF	4,34 %
IPATINGA	Qtd_VendedoresNeuro	0,01 %
IPATINGA	Qtd_VendedoresTrauma	4,41 %
IPATINGA	Vendas_BMF	2,71 %
IPATINGA	Vendas_Neuro	0,00 %
IPATINGA	Vendas_Trauma	2,70 %
LAGEADO	Centro Referencia	19,38 %
LAGEADO	IDHM	19,87 %
LAGEADO	Leitos_BMF	22,59 %
LAGEADO	Leitos_Neuro	9,39 %
LAGEADO	Leitos_Trauma	8,33 %
LAGEADO	PIB	10,83 %
LAGEADO	Populacao	7,79 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresBMF	3,33 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresNeuro	7,53 %
LAGEADO	Qtd_VendedoresTrauma	5,55 %
LAGEADO	Vendas_BMF	15,17 %
LAGEADO	Vendas_Neuro	8,09 %
LAGEADO	Vendas_Trauma	8,97 %
PELOTAS	Centro Referencia	32,87 %
PELOTAS	IDHM	31,92 %
PELOTAS	Leitos_BMF	44,69 %
PELOTAS	Leitos_Neuro	74,29 %
PELOTAS	Leitos_Trauma	59,20 %
PELOTAS	PIB	54,20 %
PELOTAS	Populacao	53,71 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresBMF	36,84 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresNeuro	53,20 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresTrauma	36,34 %
PELOTAS	Vendas_BMF	72,20 %
PELOTAS	Vendas_Neuro	40,05 %
PELOTAS	Vendas_Trauma	47,78 %

SANTA MARIA	Centro Referencia	33,69 %
SANTA MARIA	IDHM	34,03 %
SANTA MARIA	Leitos_BMF	32,72 %
SANTA MARIA	Leitos_Neuro	16,32 %
SANTA MARIA	Leitos_Trauma	31,03 %
SANTA MARIA	PIB	22,60 %
SANTA MARIA	Populacao	26,20 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresBMF	55,49 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresNeuro	39,26 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresTrauma	53,70 %
SANTA MARIA	Vendas_BMF	9,91 %
SANTA MARIA	Vendas_Neuro	51,86 %
SANTA MARIA	Vendas_Trauma	40,54 %

**Input / Output Contributions**

Centro Referencia	0,00 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	12,50 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	21,83 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	65,68 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	18,72 %	Output
Vendas_Neuro	0,00 %	Output
Vendas_Trauma	81,28 %	Output

**Peers**

IPATINGA  
LAGEADO  
PELOTAS  
SANTA MARIA

32,81%

LIMEIRA

Peers: 3  
References: 0

**Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,77	0,77	-0,36 %
Leitos_BMF	6,00	4,13	-31,20 %
Leitos_Neuro	25,00	10,88	-56,49 %
Leitos_Trauma	49,00	40,89	-16,56 %
PIB	36,75	29,89	-18,65 %
Populacao	1336,45	1191,82	-10,82 %
Qtd_VendedoresBMF	25,58	12,29	-51,95 %
Qtd_VendedoresNeuro	12,92	12,92	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	40,42	32,97	-18,43 %
Vendas_BMF	116,32	354,54	204,78 %
Vendas_Neuro	93,39	284,65	204,78 %
Vendas_Trauma	145,81	603,03	313,57 %

**Peer Contributions**

ARARAQUARA	Centro Referencia	75,01 %
ARARAQUARA	IDHM	75,10 %
ARARAQUARA	Leitos_BMF	18,17 %
ARARAQUARA	Leitos_Neuro	0,01 %
ARARAQUARA	Leitos_Trauma	3,67 %
ARARAQUARA	PIB	38,36 %
ARARAQUARA	Populacao	35,52 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresBMF	45,76 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresNeuro	5,81 %
ARARAQUARA	Qtd_VendedoresTrauma	1,71 %
ARARAQUARA	Vendas_BMF	66,03 %

ARARAQUARA	Vendas_Neuro	38,34 %
ARARAQUARA	Vendas_Trauma	3,97 %
RIBEIRAO PRETO	Centro Referencia	21,62 %
RIBEIRAO PRETO	IDHM	21,55 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_BMF	78,56 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Neuro	99,37 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Trauma	92,54 %
RIBEIRAO PRETO	PIB	56,51 %
RIBEIRAO PRETO	Populacao	59,45 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresBMF	41,77 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresNeuro	89,41 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresTrauma	87,44 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_BMF	29,76 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Neuro	58,85 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Trauma	90,55 %
SOROCABA	Centro Referencia	3,37 %
SOROCABA	IDHM	3,35 %
SOROCABA	Leitos_BMF	3,27 %
SOROCABA	Leitos_Neuro	0,62 %
SOROCABA	Leitos_Trauma	3,79 %
SOROCABA	PIB	5,13 %
SOROCABA	Populacao	5,03 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresBMF	12,47 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresNeuro	4,78 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresTrauma	10,85 %
SOROCABA	Vendas_BMF	4,21 %
SOROCABA	Vendas_Neuro	2,80 %
SOROCABA	Vendas_Trauma	5,48 %

#### **Input / Output Contributions**

Centro Referencia	73,66 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	26,34 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	66,61 %	Output
Vendas_Neuro	33,39 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

#### **Peers**

ARARAQUARA  
RIBEIRAO PRETO  
SOROCABA

80,49% SANTOS

Peers: 4  
References: 0

#### **Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,77	0,74	-3,96 %
Leitos_BMF	6,00	6,00	0,00 %
Leitos_Neuro	52,00	19,98	-61,58 %
Leitos_Trauma	133,00	77,62	-41,64 %
PIB	52,58	20,87	-60,31 %
Populacao	1689,81	960,23	-43,18 %
Qtd_VendedoresBMF	49,83	10,55	-78,84 %
Qtd_VendedoresNeuro	50,08	50,08	0,00 %
Qtd_VendedoresTrauma	75,50	49,84	-33,99 %
Vendas_BMF	112,61	139,91	24,24 %
Vendas_Neuro	676,17	840,09	24,24 %
Vendas_Trauma	252,13	651,26	158,30 %

**Peer Contributions**

CHAPECO	Centro Referencia	55,49 %
CHAPECO	IDHM	56,73 %
CHAPECO	Leitos_BMF	46,24 %
CHAPECO	Leitos_Neuro	44,44 %
CHAPECO	Leitos_Trauma	50,76 %
CHAPECO	PIB	48,23 %
CHAPECO	Populacao	45,43 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresBMF	56,12 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresNeuro	92,70 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresTrauma	10,39 %
CHAPECO	Vendas_BMF	22,59 %
CHAPECO	Vendas_Neuro	84,57 %
CHAPECO	Vendas_Trauma	18,94 %
PELOTAS	Centro Referencia	30,54 %
PELOTAS	IDHM	29,22 %
PELOTAS	Leitos_BMF	35,63 %
PELOTAS	Leitos_Neuro	42,80 %
PELOTAS	Leitos_Trauma	34,62 %
PELOTAS	PIB	32,80 %
PELOTAS	Populacao	35,69 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresBMF	23,65 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresNeuro	2,54 %
PELOTAS	Qtd_VendedoresTrauma	53,67 %
PELOTAS	Vendas_BMF	61,13 %
PELOTAS	Vendas_Neuro	8,36 %
PELOTAS	Vendas_Trauma	51,82 %
RIBEIRAO PRETO	Centro Referencia	3,89 %
RIBEIRAO PRETO	IDHM	4,02 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_BMF	9,73 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Neuro	9,74 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Trauma	8,77 %
RIBEIRAO PRETO	PIB	14,57 %
RIBEIRAO PRETO	Populacao	13,28 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresBMF	8,76 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresNeuro	4,15 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresTrauma	10,41 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_BMF	13,58 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Neuro	3,59 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Trauma	15,09 %
SANTA MARIA	Centro Referencia	10,07 %
SANTA MARIA	IDHM	10,03 %
SANTA MARIA	Leitos_BMF	8,40 %
SANTA MARIA	Leitos_Neuro	3,03 %
SANTA MARIA	Leitos_Trauma	5,84 %
SANTA MARIA	PIB	4,40 %
SANTA MARIA	Populacao	5,60 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresBMF	11,46 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresNeuro	0,60 %
SANTA MARIA	Qtd_VendedoresTrauma	25,52 %
SANTA MARIA	Vendas_BMF	2,70 %
SANTA MARIA	Vendas_Neuro	3,48 %
SANTA MARIA	Vendas_Trauma	14,15 %

**Input / Output Contributions**

Centro Referencia	29,89 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	0,13 %	Input
Leitos_Neuro	0,00 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	69,98 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input

Vendas_BMF	4,92 %	Output
Vendas_Neuro	95,08 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

**Peers**

CHAPECO  
PELOTAS  
RIBEIRAO PRETO  
SANTA MARIA

70,23%

SAO JOSE DOS CAMPOS

Peers: 3

References: 0

**Potential Improvements**

Variable	Actual	Target	Potential Improvement
Centro Referencia	0,00	0,00	0,00 %
IDHM	0,78	0,77	-2,04 %
Leitos_BMF	9,00	6,50	-27,79 %
Leitos_Neuro	15,00	15,00	0,00 %
Leitos_Trauma	106,00	78,19	-26,24 %
PIB	60,99	46,32	-24,04 %
Populacao	2119,53	1873,44	-11,61 %
Qtd_VendedoresBMF	45,08	33,41	-25,90 %
Qtd_VendedoresNeuro	53,25	39,83	-25,21 %
Qtd_VendedoresTrauma	116,67	90,72	-22,24 %
Vendas_BMF	258,74	368,43	42,40 %
Vendas_Neuro	404,14	575,47	42,40 %
Vendas_Trauma	422,93	1135,53	168,49 %

**Peer Contributions**

CHAPECO	Centro Referencia	21,76 %
CHAPECO	IDHM	21,61 %
CHAPECO	Leitos_BMF	16,75 %
CHAPECO	Leitos_Neuro	23,22 %
CHAPECO	Leitos_Trauma	19,76 %
CHAPECO	PIB	8,52 %
CHAPECO	Populacao	9,13 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresBMF	6,95 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresNeuro	45,72 %
CHAPECO	Qtd_VendedoresTrauma	2,24 %
CHAPECO	Vendas_BMF	3,36 %
CHAPECO	Vendas_Neuro	48,42 %
CHAPECO	Vendas_Trauma	4,26 %
RIBEIRAO PRETO	Centro Referencia	20,74 %
RIBEIRAO PRETO	IDHM	20,81 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_BMF	47,86 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Neuro	69,12 %
RIBEIRAO PRETO	Leitos_Trauma	46,41 %
RIBEIRAO PRETO	PIB	34,97 %
RIBEIRAO PRETO	Populacao	36,27 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresBMF	14,74 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresNeuro	27,81 %
RIBEIRAO PRETO	Qtd_VendedoresTrauma	30,47 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_BMF	27,47 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Neuro	27,92 %
RIBEIRAO PRETO	Vendas_Trauma	46,12 %
SOROCABA	Centro Referencia	57,50 %
SOROCABA	IDHM	57,57 %
SOROCABA	Leitos_BMF	35,39 %
SOROCABA	Leitos_Neuro	7,67 %
SOROCABA	Leitos_Trauma	33,83 %
SOROCABA	PIB	56,51 %
SOROCABA	Populacao	54,60 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresBMF	78,31 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresNeuro	26,47 %
SOROCABA	Qtd_VendedoresTrauma	67,29 %
SOROCABA	Vendas_BMF	69,17 %

SOROCABA	Vendas_Neuro	23,66 %
SOROCABA	Vendas_Trauma	49,62 %

***Input / Output Contributions***

Centro Referencia	85,70 %	Input
IDHM	0,00 %	Input
Leitos_BMF	0,00 %	Input
Leitos_Neuro	14,30 %	Input
Leitos_Trauma	0,00 %	Input
PIB	0,00 %	Input
Populacao	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresBMF	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresNeuro	0,00 %	Input
Qtd_VendedoresTrauma	0,00 %	Input
Vendas_BMF	58,70 %	Output
Vendas_Neuro	41,30 %	Output
Vendas_Trauma	0,00 %	Output

***Peers***

CHAPECO  
RIBEIRAO PRETO  
SOROCABA