AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO PARA PROCEDIMENTOS CARDIOLÓGICOS NO BRASIL

Marcos Pereira Estellita Lins
Programa de Engenharia de Produção – PEP (COPPE/UFRJ)
Centro de Tecnologia, Bloco F, sala 114, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brasil
estellita@pep.ufrj.br

Angela Cristina Moreira da Silva
Faculdade de Ciências Econômicas – FCE (UERJ)
Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão João Lyra Filho, 8º andar, bloco B, Rio de Janeiro, Brasil
angela@pep.ufrj.br

Maria Stella de Castro Lobo
Serviço de Epidemiologia e Avaliação – SEAV (HUCFF/UFRJ)
Rua Professor Rodolfo Rocco, 255, 5º andar, sala 5 A47, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, Brasil
clobo@hucff.ufrj.br

RESUMO

A insuficiência cardíaca é um problema grave e crescente de saúde pública em todo o mundo, sendo a via final comum da maioria das cardiopatias; hoje há aproximadamente 23 milhões de pessoas no mundo portadoras de IC. No Brasil é a principal causa de mortalidade, ou seja, 32% da mortalidade total e estima-se que até 6,4 milhões de brasileiros sofram dessa síndrome.
Este trabalho utilizou a Análise Envoltória de Dados, que permite abordar a natureza multicriterial do problema, em particular os dados quantitativos referentes a mortalidade, custos com internação, idade e sexo, estas duas últimas associadas ao risco cardíaco. Diferentemente da maioria dos trabalhos nesta área, entretanto, a classificação dos procedimentos foi desagregada a nível de tipos, dentro do grupo cardiovascular, o que permitiu comparar unidades mais homogêneas em cada hospital e utilizar as diferenças nos perfis e apontar as alterações necessárias para que as unidades ineficientes obtenham melhorias operacionais.

PALAVARAS CHAVE: Avaliação de Desempenho, cirurgia cardiovascular, apoio multicritério à decisão

Área Principal: Apoio Multicritério à Decisão, Análise Envoltória de Dados.

ABSTRACT

Heart failure (HF) is a serious and growing problem of public health throughout the world, being the final common pathway of most heart diseases. Nowadays there are approximately 23 million people worldwide with HF. In Brazil is the leading cause of mortality, i.e. 32% of total mortality and it is estimated that up to 6.4 million Brazilians suffer from this syndrome. This work used the Data Envelope Analysis, which allows you to address the multicriterial problem, using in particular quantitative data regarding mortality, hospitalization costs, age and sex, the latter two associated with cardiac risk. Unlike most works in this area, however, the classification of procedures was disaggregated at the level of types within the cardiovascular group, which allowed to compare

more homogenous units in each hospital, use the differences in the profiles and point out the changes necessary to ensure operational improvements in inefficient units.

KEYWORDS: Performance assessment, cardiovascular surgery, MCDA

Main area: Multicriteria Decision Analysis, Data Envelopment Analysis.

1. Introdução

Com a transição epidemiológica, seja devido ao desenvolvimento econômico ou pela incorporação de novas tecnologias de saúde, as doenças cardiovasculares assumiram o papel das causas mais frequentes de morbi-mortalidade dos países desenvolvidos e daqueles em desenvolvimento. No Brasil, esse comportamento das doenças cardiovasculares pode ser observado de forma mais marcante a partir da década de 1960, quando a redução da taxa de mortalidade geral e a queda da natalidade implicaram no aumento da expectativa de vida e, consequentemente, da prevalência de doenças crônico-degenerativas, sendo as doenças do aparelho circulatório a principal causa de mortalidade no país. Segundo Prata (1992),
nas regiões Sul e Sudeste os percentuais de óbitos por causa cardiovasculares passaram de algo em torno
de 12%, em 1930, para cerca de 40%, em 1985.

A insuficiência cardíaca é um problema grave e crescente de saúde pública em todo o mundo, sendo a via final comum da maioria das cardiopatias; hoje há aproximadamente 23 milhões de pessoas no mundo portadoras de IC e 2 milhões de novos casos são diagnosticados a cada ano, segundo Sharpe e Doughty (1998). No Brasil representa a principal causa de mortalidade, ou seja, 32% da mortalidade total e estima-se que até 6,4 milhões de brasileiros sofram dessa síndrome, segundo a SBC (2002).

Em sendo a DEA uma metodologia multi- critério de apoio à decisão, todos os indicadores quantitativos utilizados podem ser tratados como inputs ou como outputs, a depender estritamente dos critérios que estão sendo utilizados durante a concepção da modelagem, e da coerência entre os mesmos (Roy, 1990).

A literatura sobre DEA na área da saúde pode ser categorizada em três grandes grupos (Chen et AL, 2005): a) estudos descritivos dos índices de eficiência; b) estudos comparativos entre DEA e fronteiras estocásticas; c) estudos aplicados para tomada de decisão nas políticas públicas. Nesse último, vale destacar o trabalho de Ozcan (1995), que estimou o desperdício econômico relacionado à ineficiência da rede hospitalar americana (3% do PIB). Na literatura nacional, vale citar o trabalho de Marinho et al.13, que utilizou o modelo clássico descritivo para o IHUF/MEC, mas não garantiu a homogeneidade das DMUs (todos os hospitais entraram no modelo, sem distinção de especialidade).

A utilização de fronteiras gráficas para análise dos resultados de desempenho em DEA foi introduzida por
Lins (2007), onde aquelas são utilizadas como ferramenta de apoio à seleção de variáveis. Os gráficos são gerados pelo software IDEAL e permitem visualizar a relação entre inputs e outputs, três a três, identificando aqueles conjuntos que geram fronteiras com maior número de faces Pareto-eficientes, de dimensão completa (três vértices). No presente trabalho os gráficos apresentando as fronteiras DEA também serão utilizados de forma inovadora para explicar os resultados obtidos através dos modelos dos multiplicadores e do envelope, facilitando a comunicação com os especialistas em saúde.

2. Estrutura de Grupos de Procedimentos Cardíacos conforme o SUS

A tabela 1 apresenta os dados, objeto de nossas análises, consistindo dos conjuntos de procedimentos de cardiologia de alta complexidade da base de pagamentos do DATASUS: o Sistema de Internação Hospitalar – SIH. Estes dados são referentes a todas as unidades da federação durante o ano de 2007. Eles estão apresentados em sete conjuntos de procedimentos, com os respectivos quantitativos; os números de óbitos na internação, e os percentuais de óbitos por procedimento (número de óbitos/quantidade de procedimentos).

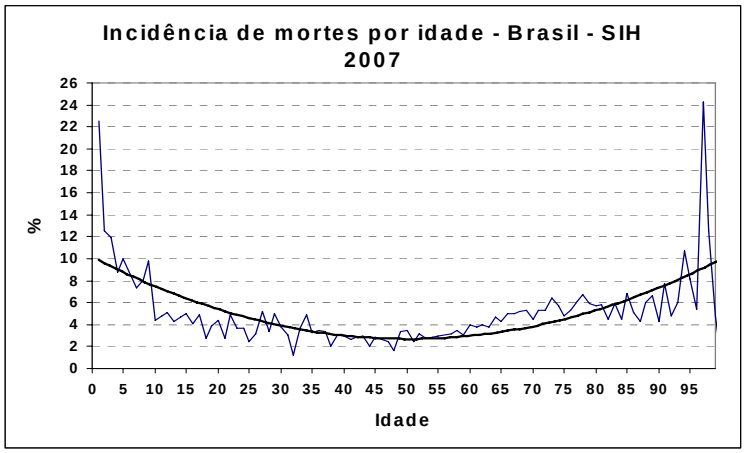
Tabela 1: Quantidade de cirurgias ou intervenções, óbitos e percentuais de óbitos segundo conjunto de procedimentos de alta complexidade cardiológica – Brasil 2007

Conjuntos de Procedimentos	Quantidades	Óbitos	% de óbitos
1 - Cirurgia Cardiovascular Adulto	37113	3020	8,1
2 - Cirurgia Cardiovascular Pediatrica	5620	576	10,2
3 - Marcapasso	19815	238	1,2
4 - Cirurgia Vascular	7888	553	7,0
5 - Cirurgia Intervencionista	44839	1095	2,4
6 - Procedimentos Endovasculares	7451	255	3,4
7 - Eletrofisiologia	4284	4	0,1
TOTAL BRASIL 2007	127010	5741	4,5

Observamos que o percentual de homens que se submetem aos procedimentos é de quase 60% do total. Nas cirurgias vasculares e cardiologia intervencionista o percentual de homens é ainda maior. Na colocação de marcapasso e eletrofisiologia não existe grande distinção na participação dos gêneros no total de procedimentos executados.

Observamos no Gráfico 1 que os percentuais de óbitos dos 35 aos 60 anos mantém-se dentro da faixa de 2 a 4%, incluídos os sete conjuntos procedimentos. A partir dos sessenta anos podemos observar uma tendência de crescimento no percentual de óbitos. Vale observar que, as faixas de idades extremas apresentam poucos procedimentos e apesar do aumento muito grande no risco, mostram grandes oscilações nas sobrevivências aos mesmos.

Gráfico 1



Considerando-se essa distribuição de óbitos por faixa etária, iremos focar os estudos no conjunto de cirurgia cardiovascular adulto, uma vez que, sozinho, representa 52,6% do total de óbitos das cirurgias de alta complexidade cardíaca (29% do total de procedimentos, mas uma mortalidade elevada, de 8,1%). A análise será desdobrada por tipo de procedimento, a fim de proporcionar maior homogeneidade na comparação entre unidades hospitalares, conforme preconizado pela teoria de DEA.

3. Análise do grupo de cirurgia cardiovascular adulto

Neste conjunto são realizados 68 tipos de procedimentos, entre os quais, os quinze primeiros representam 97% do percentual acumulado dos procedimentos e 95% dos óbitos. Foram realizados

37.113 procedimentos por 189 hospitais durante o ano de 2007 no Brasil pelo SUS. Na tabela 3 apresentamos esses procedimentos de acordo com o número de realizações, óbitos, percentuais acumulados dos mesmos e o percentual de óbitos por procedimentos.

Tabela 2: Os quinze tipos de atos cirúrgicos cardiovasculares mais realizados em adultos pelo SUS – Brasil - 2007

Tipos de procedimentos	Total de procedimentos	Total de óbitos	% acumulado de procedimentos	% acumulado de óbitos	% de óbitos / procedimentos	Média do Valor Total
1 - REVASCULARIZACAO MIOCARDICA COM USO DE EXTRACORPOREA COM DOIS OU MAIS ENX	13870	895	37,4	29,6	6,5	7161,15
2 - IMPLANTE DE PROTESE VALVAR	7573	684	57,8	52,3	9,0	9229,15
3 - REVASCULARIZACAO MIOCARDICA COM USO DE EXTRACORPOREA	5336	367	72,2	64,4	6,9	7341,22
4 - PLASTICA VALVAR E OU TROCA VALVAR MULTIPLA	2296	264	78,3	73,2	11,5	9873,87
5 - TROCA VALVAR COM REVASCULARIZACAO MIOCARDICA	1487	250	86,1	83,2	16,8	6669,27
6 - REVASCULARIZACAO MIOCARDICA SEM USO DE EXTRACORPOREA	1383	54	82,1	75,0	3,9	6870,64
7 - FECHAMENTO DE COMUNICACAO INTER ARTERIAL	999	15	88,8	83,7	1,5	6605,28
8 - REVASCULARIZACAO MIOCARDICA SEM USO DE EXTRACORPOREA COM DOIS OU MAIS ENX	813	40	91,0	85,1	4,9	6892,62
9 - PLASTICA VALVAR	632	24	92,7	85,9	3,8	6885,11
10 - INFARTECTOMIA OU ANEURISMECTOMIA ASSOCIADA OU NAO A REVASCULARIZACAO MIOCA	543	73	94,1	88,3	13,4	7676,13
11 - RECONSTRUCAO DA RAIZ DA AORTA COM TUBO VALVADO	408	86	95,2	91,1	21,1	11305,39
12 - CORRECAO DE ANEURISMA OU DISSECCAO DA AORTA TORACO ABDOMINAL	294	78	96,0	93,7	26,5	8274,89
13 - FECHAMENTO DE COMUNICACAO INTER VENTRICULAR	166	12	96,5	94,1	7,2	6735,06
14 - PERICARDIECTOMIA	129	18	96,8	94,7	14,0	2844,44
15 - CORRECAO DA PERSISTENCIA DO CANAL ARTERIAL	105	5	97,1	94,9	4,8	2601,72
99 - OUTROS PROCEDIMENTOS	1079	155	100,0	100,0	14,4	8472,58
TOTAL	37113	3020	100,0	100,0	8,1	7894,33

A seleção dos tipos de procedimentos a serem avaliados depende da amostra disponível no hospital. Pequenas quantidades de procedimentos podem ser mais facilmente contaminadas por uma seleção tendenciosa de pacientes internados, positiva ou negativamente. Dependendo dos seus objetivos, hospitais podem selecionar pacientes olhando para os casos de risco de alta complexidade/alto risco ou o oposto.

Na classificação dos tipos de cirurgias cardiovasculares podemos identificar dois grandes grupos:

- O primeiro das revascularizações miocárdicas que representam 57,7% do total das cirurgias cardiovasculares, aparecendo na tabela 3, nas 1ª, 3ª, 6ª e 8ª posições, segundo a ordem decrescente das quantidades de procedimentos. Daqui em diante nos referenciaremos aos tipos de procedimentos de acordo a esta ordenação. Os números 1 e 3 são referentes a revascularização miocárdica com uso de circulação extracorpórea, que representam 51,8% do total de cirurgias cardiovasculares e os 6 e 8 são sem uso de circulação extracorpórea (5,9%). Vale citar que as revascularizações aparecem ainda associados a outros tipos de procedimentos, como é o caso do tipo 5, item referente a "troca valvar com revascularização miocárdica"; e
- o segundo grupo das próteses ou plásticas valvares, que pode ser associado aos tipos 2, 4 e 9, mas também aparece associado com CABG no tipo 5.

O gráfico 2 mostra a relação destes 15 principais tipos de atos cirúrgicos cardiovasculares para um conjunto de 59 hospitais que atingiram a meta anual exigida na legislação para o credenciamento dos mesmos, que é de executar pelo menos 180 atos operatórios na categoria cadiovascular (portaria número 210/SAS/MS de 15 de junho de 2004). No eixo horizontal estão representados os hospitais que cumpriram a meta e no eixo vertical temos o número de procedimentos. Cada um dos quinze tipos de atos cirúrgicos está representado por linhas de cores diferentes.

Vale observar que o gráfico 2 sugere uma correlação fortemente negativa dos atos do tipo 1 e 3, este último referente às revascularizações do miocárdio com circulação extracorpórea, sendo que o

primeiro acrescenta “com dois ou mais enxertos”. Esta observação pode ser vista nas linhas azul e amarela, que mostram que quase sempre os hospitais que executam um, não executam o outro tipo de cirurgia, sugerindo que os hospitais estejam classificando as cirurgias em um dos dois tipos, indistintamente. Podemos também identificar que os dois tipos de atos cirúrgicos não apresentam grandes diferenças entre percentuais de mortalidade, o primeiro ficando em 6,5 e o terceiro em 6,9%. Esta observação é muito importante, porque a sobrevivência ao procedimento é o resultado principal adotado nesta modelagem.

É importante destacar a necessidade de se tomar uma decisão quanto à modelagem, qual seja, utilizamos os dados conforme classificados na base DATASUS ou optamos por agregar os tipos similares. Na primeira alternativa, corremos o risco de superestimar o desempenho de hospitais que optam por classificações alternativas à dos demais. Isto ocorre tanto na análise do desempenho em cada tipo de procedimento, que é realizada aqui, quanto ao implementarmos uma análise integrada do grupo cardiovascular. Na segunda alternativa, podemos estar incorrendo em erros devido a perda de informação sobre riscos diferenciados, uma vez que nem sempre as diferentes classificações se devam a falta de precisão no registro dos dados, mas a reais diferenças na especificação dos procedimentos.

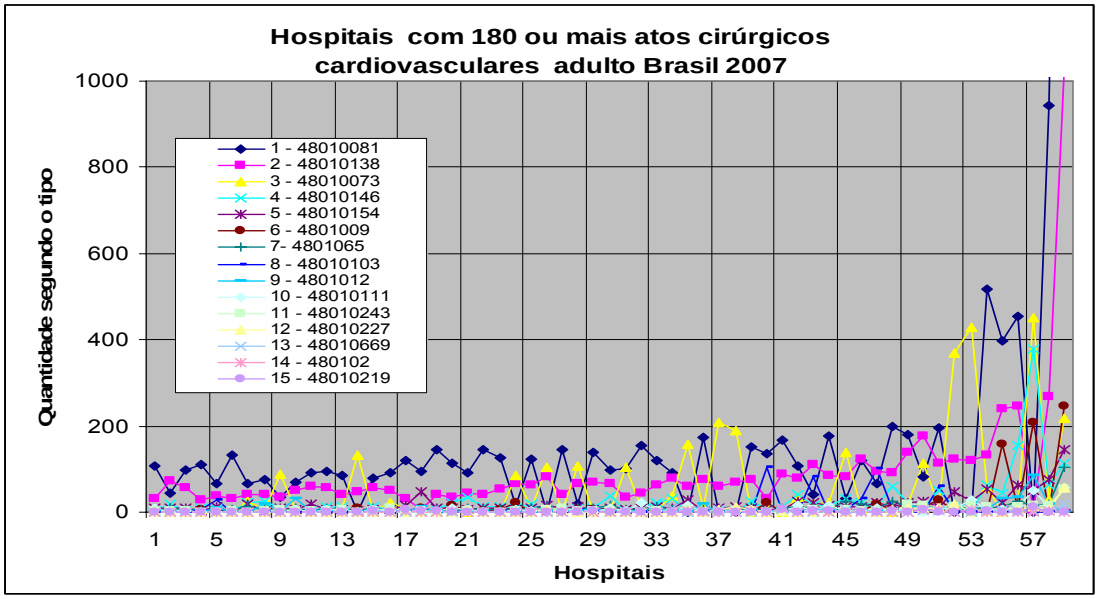
Um fator importante na tomada de decisão sobre como proceder é a semelhança entre as variáveis de entrada e saída nos modelos DEA. Neste caso, como foi dito, uma das mais importantes é a mortalidade. Também o valor total médio deve ser considerado nesta decisão. A tendência seria a agregar os tipos 1 e 3, assim como o 2 e 4. Também é importante recordar que 7 ou 8 tipos de procedimentos respondem por 90% do total e 84% do total de mortalidade no grupo cardiovascular.

Ainda com relação ao gráfico 2 é importante ressaltar que a produção relativa aos tipos de atos cirúrgicos 1 e 2 do Hospital Beneficiência Portuguesa São Joaquim, localizado em São Paulo, não consta do gráfico, por situar-se em uma escala muito superior aos demais. Isto pode ser verificado, considerando-se o ato “revascularização miocárdica com uso de extracorpórea com dois ou mais enxertos”, se compararmos a produção deste hospital, que executou 2.728 atos, com o segundo colocado, o hospital Angelina Caron (plotado no gráfico) localizado no Paraná, que executou 944, quase 3 vezes menos.

O Hospital Beneficiência Portuguesa São Joaquim tem também a maior frequência no segundo tipo de cirurgia, o “implante de prótese valvar” com 1033 atos cirúrgicos; pelo mesmo motivo não consta do gráfico.

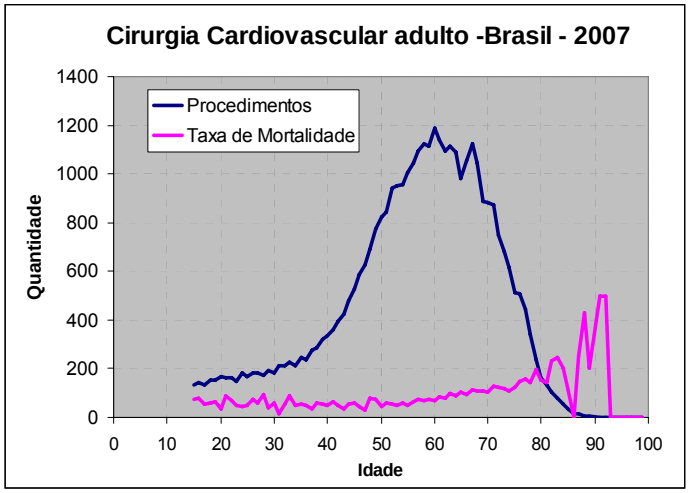
Os atos cirúrgicos 2 e 4 também apresentam similaridade em sua especificação, da mesma forma que as características semelhantes de 1 e 3. Isto é sugerido pela observação dos dados do Instituto do Coração INCOR de São Paulo, número 57, que se destaca pela execução de atos do tipo 4 “plástica valvar e ou troca valvar múltipla”, ao invés do tipo 2, predominante nos demais.

Gráfico 2



O gráfico 3 relaciona incidência de procedimentos cardiovasculares de acordo com a idade dos pacientes e taxa de mortalidade dos mesmos. Podemos observar que até os 50 anos a taxa de mortalidade permanece aproximadamente constante e a partir daí verifica-se um crescimento aproximadamente linear até os 85 anos. Daí em diante o número de procedimentos torna-se pequeno demais para permitir se fazer inferências sobre o comportamento da mortalidade.

Gráfico 3



4 . Análise da Revascularização Miocárdica

Como foi visto no gráfico 2 os procedimentos de revascularização miocárdica com uso de extracorpórea são efetuados em alguns hospitais com o código (48010081) e por outros com o código (48010073). Neste artigo optamos por analisar este procedimento de forma agregada, ou seja, os dados dos hospitais que realizaram esses dois tipos de procedimentos, desconsiderando o número de enxertos.

Agora para este conjunto de 180 hospitais, em 161 ocorreu pelo menos uma morte, não levando em consideração a escala de operação do mesmo. Nos 19 hospitais restantes, sem ocorrência de óbitos, na internação para realização do procedimento, 14 efetuaram mais de 10 cirurgias deste tipo, durante o ano de 2007. Esses podem ser considerados eficientes, segundo o padrão de corte utilizado nesta parte da análise DEA. Na tabela 3 constam o nome, o número de procedimentos e o estado ao qual pertencem os hospitais.

Tabela 3

1 e 3 – Hospitais que realizaram "Revascularização miocárdica com uso de extracorpórea" sem ocorrência de óbitos na AIH do procedimento - Brasil 2007

HOSPITAIS	NP
1 - HOSPITAL DO CORACAO - RN	77
2 - HOSPITAL EVANGELICO DE LONDRINA - PR	44
3 - HOSPITAL SANTA PAULA LTDA - PB	36
4 - HOSPITAL SAO DOMINGOS DE CATANDUVA - SP	30
5 - CASA DE SAUDE SANTA EFIGENIA LTDA - PE	26
6 - COMPLEXO HOSPITALAR HOPEESPERANCA - PE	25
7 - HOSPITAL BOM JESUS - PR	24
8 - HOSPITAL ESPANHOL - BA	22
9 - HOSPITAL ARNALDO GAVAZZA FILHO - MG	20
10 - HOSPITAL ANTONIO PRUDENTE - CE	16
11 - HOSPITAL SAO RAFAEL - BA	16
12 - HOSPITAL OSWALDO CRUZ - PE	15
13 - INSTITUTO OFIR LOYOLA - PA	14
14 - HOSPITAL DAS CLINICAS - PE	11
15 - HOSPITAL BATISTA MEMORIAL - CE	4
16 - NSTITUTO DE MED NUCLEAR E ENDOCRINOLOGIA - RJ	3
17 - HOSPITAL SAO LUCAS - SE	2
18 - PRONTOCARDIO PRONTO ATENDIMENTO CARDIOLOGICO - CE	1
19 - HOSPITAL REGIONAL DE MATO GROSSO DO SUL - MS	1

A tabela 4 apresenta uma lista dos demais hospitais, em ordem decrescente com o número de procedimentos. Estes hospitais serão nossas novas DMUs e exploraremos a sua eficiência através de dois modelos de Análise Envoltória de Dados, apresentados na forma gráfica em 3-D:

- No primeiro modelo consideramos como recurso o Somatório do Valor Total (SVT) e como resultados ou produtos, o Número de Procedimentos (NP) e o Percentual de Sobreviventes ao Procedimento (%SP).
- No segundo modelo consideramos como recurso a Média do Valor Total pago pelo SUS por AIH (MVT) na realização do procedimento e como outputs a Média de Idade dos Pacientes que foram submetidos aos procedimentos (MIP) e o Percentual de Sobrevivência ao Procedimento (%SP).

Tabela 4

Lista dos hospitais que executaram revascularização extracorpórea e ocorreu pelo menos um caso de morte na internação para execução do procedimento no Brasil 2007

Hospitais	NP	Hospitais	NP
1 - HOSP BENEFICENCIA PORTUGUESA SAO JOAQUIM -SP	2945	82 - HOSPITAL DAS CLINICAS DE BOTUCATU - SP	72
2 - HOSPITAL ANGELINA CARON - PR	971	83 - HOSPITAL UNIVERSITARIO WALTER CANTIDIO - CE	71
3 - HOSPITAL SANTA CASA - PR	572	84 - HOSPITAL DO CORACAO - CE	71
4 - FUNDACAO ADIB JATENE FAJ - SP	469	85 - HOSPITAL DE CARIDADE SAO VICENTE DE PAULO - PR	71
5 - HC DA FMUSP INSTITUTO DO CORACAO INCOR - SP	453	86 - HOSPITAL SAO FRANCISCO DE ASSIS - MG	70
6 - HOSPITAL REGIONAL JOAO DE FREITAS -PR	429	87 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE FRANCA - SP	67
7 - REAL HOSPITAL PORTUGUES - PE	398	88 - HOSPITAL UNIVERSITARIO MARIA APARECIDA PEDROSSIAN - MS	66
8 - INSTITUTO DE CARDIOLOGIA - RS	370	89 - HOSPITAL UNIVERSITARIO SAO JOSE - MG	65
9 - HOSP STA MARCELINA - SP	208	90- HOSPITAL DE CLINICAS DE UBERLANDIA - MG	63
10 - HOSPITAL DE MESSEJANA - CE	207	91 - SANTA CASA DE MONTES CLAROS - MG	62
11 - HOSPITAL REGIONAL DO VALE DO PARAIBA - SP	206	92 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE PELOTAS - RS	62
12 - HOSPITAL DE BASE DE SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	201	93 - SANTA CASA DE SANTOS - SP	61
13 - HOSPITAL MADRE TERESA - MG	199	94 - HOSPITAL ESTADUAL BAURU - SP	59
14 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE JUIZ DE FORA - MG	198	95 - HOSP BANDEIRANTES - SP	59
15 - HOSPITAL SAO VICENTE DE PAULO - RS	194	96 - IRMANDADE SANTA CASA DE MISERICORDIA DE PORTO ALEGRE - RS	59
16 - ICSC - SC	190	97 - HOSPITAL LUCIO REBELO - GO	58
17 - HOSPITAL SANTA MARIA - PI	181	98 - HOSPITAL DAS CLINICAS FAEPA - SP	58
18 - FUNDACOR - RJ	169	99 - HOSPITAL SAO PAULO UNIDADE I - SP	58
19 - HOSPITAL UNIVERSITARIO HUUFMA - MA	167	100 - HOSP FORN CANA PIRACICABA DJALDROVANDI - SP	57
20 - HOSPITAL MONTE SINAI - GO	166	101 - HOSPITAL REGIONAL HANS DIETER SCHMIDT - SC	57
21 - HECI - HOSPITAL EVANGELICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	158	102 - CLINICA DOM RODRIGO LTDA - PB	55
22 - HOSPITAL ANA NERY - BA	153	103 - PRONTOCOR MURIAE LTDA - MG	55
23 - HOSPITAL DAS CLINICAS DA UNICAMP DE CAMPINAS -SP	147	104 - HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. DOMINGOS LEONARDO CERAVOLO - SP	54
24 - HOSPITAL DE BASE DE BAURU HOSPITAL DE BASE SETIMA REGIAO - SP	146	105 - HOSPITAL POMPEIA - RS	54
25 - SANTA CASA DE LONDRINA - PR	146	106 - HOSPITAL SAO PAULO - PI	53
26 - HOSPITAL SAO LUCAS - RJ	145	107 - HOSPITAL SAO JOSE - SC	52
27 - SANTA CASA DE MACEIO - AL	143	108 - HOSPITAL ESCOLA DA UNIVERS FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO - MG	52
28 - HOSPITAL SANTA LUCINDA - SP	139	109 - HOSPITAL PORTUGUES - BA	50
29 - HOSPITAL VITA VOLTA REDONDA - RJ	137	110 - SANTA CASA DE ARARAQUARA - SP	50
30 - HOSPITAL SAO JOSE DO AVAI - RJ	134	111 - CASA DE SAUDE DIX SEPT ROSADO - RN	49
31 - HOSPITAL D LUIZ I - PA	132	112 - HOSPITAL DAS CLINICAS DA UFMG - MG	49
32 - SAS - PB	132	113 - CASA DE SAUDE SAO JOSE - SP	48
33 - HOSPITAL REGIONAL ALTO VALE - SC	132	114 - SANTA CASA - SP	48
34 - HOSPITAL SAO LUCAS DA PUCRS - RS	131	115 - HUSM HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTA MARIA - RS	47
35 - SANTA CASA DE BELO HORIZONTE - MG	128	116 - HOSPITAL DE CLINICAS GASPAR VIANA - PA	47
36 - HOSPITAL SANTA ISABEL - BA	127	117 - HOSPITAL ESCOLA ALVARO ALVIM - RJ	46
37 - BIOCOR INSTITUTO - MG	127	118 - HOSPITAL DE CLINICAS - PR	46
38 - HOSPITAL UNIVERSITARIO FRANCISCA MENDES - AM	126	119 - HOSPITAL IBIAPABA - MG	45
39 - HOSPITAL EVANGELICO DE VILA VELHA - ES	123	120 - HOSPITAL SAO LUIZ - RJ	45
40 - SANTA CASA DO RIO GRANDE - RS	119	121 - HOSPITAL ESCOLA SAO CAMILO E SAO LUIS - AP	45
41 - SANTA CASA DE ARACATUBA HOSP SAGRADO CORACAO DE JESUS - SP	117	122 - HOSPITAL DO ACUCAR - AL	44
42 - HOSPITAL STELA MARIS - SP	117	123 - UFRJ HOSPITAL UNIVERSITARIO CLEMENTINO FRAGA FILHO - RJ	44
43 - SANTA CASA - MA	116	124 - HOSPITAL MARCIO CUNHA - MG	44
44 - HOSPITAL PIO XII - SP	116	125 - HOSPITAL DO CORACAO DO CARIRI - CE	43
45 - SANTA CASA DE MISERICORDIA - PR	116	126 - HOSPITAL AGAMENON MAGALHAES - PE	41
46 - FALMED - RJ	115	127 - HOSPITAL IMACULADA CONCEICAO - SP	41
47 - SOCIEDADE PORTUGUESA DE BENEFICIENCIA - RS	115	128 - HOSPITAL REGIONAL SAO PAULO ASSEC - SC	41
48 - HOSPITAL REGIONAL DO SUL DE MINAS - MG	113	129 - HOSPITAL SAO RAIMUNDO - CE	40
49 - CLINICA SANTA HELENA - RJ	109	130 - HOSPITAL DA CRUZ VERMELHA - PR	40
50 - HOSPITAL DE CLINICAS - RS	105	131 - HOSPITAL RIO DOCE - ES	40
51 - HOSPITAL ESTADUAL MARIO COVAS DE SANTO ANDRE - SP	105	132 - HOSPITAL SANTA TERESA - RJ	40
52 - HBDF HOSPITAL DE BASE DO DISTRITO FEDERAL - DF	103	133 - CLINICA SAO CAMILO - MS	39
53 - HOSPITAL SANTA GENOVEVA - GO	101	134 - HOSPITAL ORDEM TERCEIRA - PA	39
54 - NATAL HOSPITAL CENTER - RN	100	135 - POLICLINICA PATO BRANCO SA - PR	38
55 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE GOIANIA - GO	98	136 - HOSPITAL SAO VICENTE - SP	36
56 - HOSPITAL BRUNO BORN - RS	98	137 - SANTA CASA DE PRE HOSP DR ARISTOTELES OLIVEIRA MARTINS - SP	36
57 - HOSPITAL E MATERNIDADE CELSO PIERRO - SP	95	138 - HOSPITAL GERAL - RS	36
58 - SANTA CASA DE MARILIA - SP	95	139 - HOSPITAL E MATERNIDADE MARIETA KONDER BORNHAUSEN - SC	35
59 - HOSPITAL NOSSA SENHORA DA CONCEICAO SA - RS	95	140 - SANTA CASA DE RIBEIRAO PRETO - SP	34
60 - AMECOR - MT	94	141 - HOSPITAL MINISTRO COSTA CAVALCANTI - PR	32
61 - HOSPITAL SALETE - PR	93	142 - HOSPITAL FELICIO ROCHO - MG	32
62 - HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA RITA - PR	91	143 - HUOL HOSPITAL UNIVERSITARIO ONOFRE LOPES - RN	29
63 - FUNDACAO ZERBINI - DF	91	144 - HOSPITAL INFANTE D HENRIQUE - SP	26
64 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PEDRO ERNESTO - RJ	90	145 - SANTA CASA - MS	24
65 - SANTA CASA DE PIRACICABA - SP	86	146 - HOSPITAL EVANGELICO ANAPOLIS - GO	22
66 - HOSPITAL UNIVERSITARIO EVANGELICO DE CURITIBA - PR	85	147 - HOSPITAL DAS CLINICAS - ES	21
67 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE SAO JOSE DO RIO PRETO -SP	84	148 - HOSPITAL SAO JOAO BATISTA -SC	21
68 - HOSPITAL SANTA ISABEL - SC	84	149 - HOSPITAL GERAL PIRAJUSSARA - SP	20
69 - SANTA CASA DE MISERICORDIA DE CAMPOS - RJ	83	150 - SANTA CASA DE SAO PAULO HOSPITAL CENTRAL - SP	19
70 - HOSPITAL AROLDO TOURINHO - MG	82	151 - HOSPITAL SAO BERNARDO -GO	16
71 - SANTA CASA DE LIMEIRA - SP	82	152 - IMIP - PE	15
72 - HOSPITAL SAO MARCOS - PI	81	153 - MS HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO - RJ	12
73 - HOSPITAL DE CIRURGIA - SE	80	154 - HOSPITAL UNIVERSITARIO PROFESSOR EDGARD SANTOS - BA	12
74 - HOSPITAL DAS CLIN SAMUEL LIBANIO\POUSO ALEGRE - MG	78	155 - HOSPITAL NOSSA SENHORA DAS GRACAS - MG	11
75 - HOSPITAL SANTA CATARINA - MG	78	156 - HOSPITAL UNIVERSITARIO REGIONAL DO NORTE DO PARANA - PR	11
76 - SANTA - MS	77	157 - INCOR NATAL - RN	10
77 - HOSPITAL SAO FRANCISCO - GO	76	158 - PROCAPE - PE	9
78 - HOSPITAL E MATERNIDADE DOM ORIONE - TO	75	159 - HOSPITAL DAS CLINICAS - GO	5
79 - HOSPITAL SAO VICENTE - PR	75	160 - HOSPITAL DO CORACAO DO CARIRI - CE	4
80 - HOSPITAL DE CARIDADE - SC	74	161- HOSPITAL ANCHIETA SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	3
81 - HOSPITAL SAO JOAO DE DEUS - MG	72	TOTAL	18819

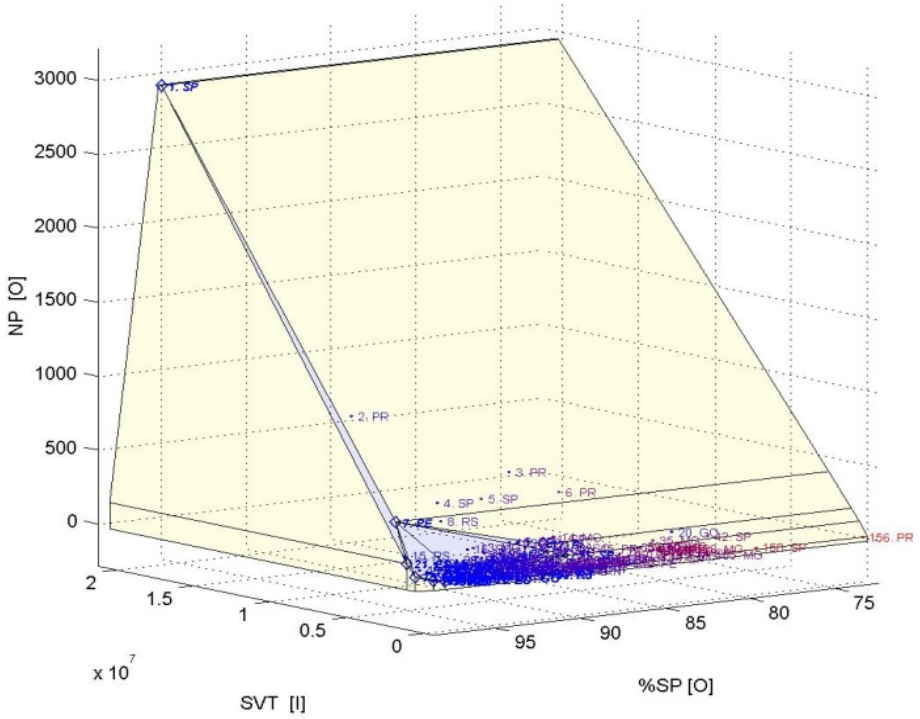
A figura 1 mostra uma visão completa do modelo 1, para avaliar o desempenho dos hospitais, segundo os dados das revascularizações miocárdicas com uso de extracorpóreo. Esse modelo gerou oito planos Pareto Eficientes. O mais visível na figura 1 é o referente aos hospitais Beneficiência Portuguesa São Joaquim (1-SP), o Real Hospital Português de Pernambuco (7-PE) e o Hospital São Vicente de Paulo (15-RS), localizado no Rio Grande do Sul. Os demais planos serão melhor visualizados na figura 2, que apresentará uma visão ampliada deste gráfico 3-D.

A dificuldade em representar num gráfico o número de procedimentos é devida à produção do Hospital Beneficiência Portuguesa São Joaquim, localizado no estado de São Paulo, ser quase três vezes maior que o segundo colocado, o hospital do Estado do Paraná Angelina Caron.

Vale citar, que os hospitais do Paraná Santa Casa (3-PR) e o Hospital Regional João de Freitas (6 – PR) apresentaram baixos percentuais de sobrevivência ao ato cirúrgico, quando comparados a outros hospitais que atuam nesta alta faixa de produção (acima de 400 procedimentos ano).

Figura 1

1 e 3 – Revascularização miocárdica com uso extracorpórea: Somatório do Valor Total, % de Sobrevivência ao Procedimento e Número de Procedimentos



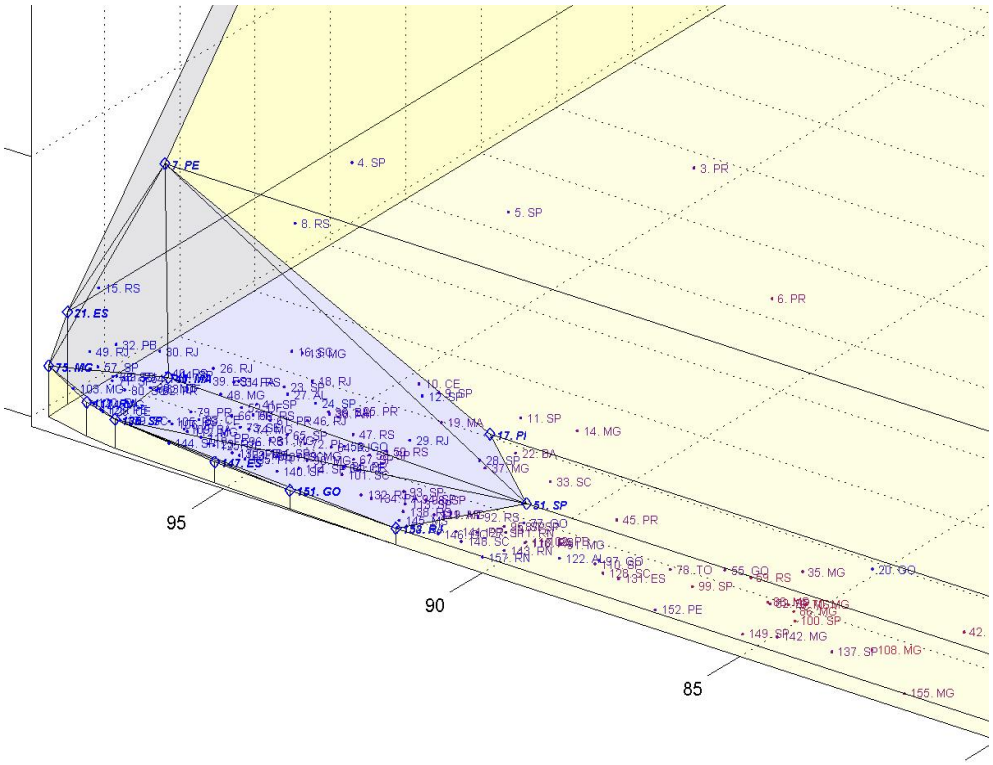
O plano frontal da figura 2 (detalhe da figura 1) apresenta dois eixos: na horizontal o percentual de sobrevivência ao procedimento (%SP) e na vertical o número de procedimentos (NP), para os hospitais que efetuaram menos de 600 procedimentos em 2007. Nesta figura é possível visualizar as outras 7 faces de dimensão completa. Também é possível observar que não existe uma clara relação entre número de procedimentos e o percentual de sobrevivência ao procedimento como seria esperado com base na opinião de especialistas em saúde. Um exemplo claro disto é o Hospital Monte

Sinai (20-GO) que executou 166 procedimentos de revascularização extracorpóreo apresentando um percentual de sobrevivência ao procedimento pouco acima dos 85%. Outros hospitais, como a Santa Casa de Belo Horizonte encontra-se na mesma situação.

Fato já mencionado no item 1.3, o Hospital Estadual Mário Covas de Santo André, é eficiente neste modelo de três variáveis devido ao baixo custo cobrado do SUS para a realização deste tipo de procedimento.

Figura 2

1 e 3 – Revascularização miocárdica com uso extracorpórea: Somatório do Valor Total, % de Sobrevivência ao Procedimento e Número de Procedimentos ampliada



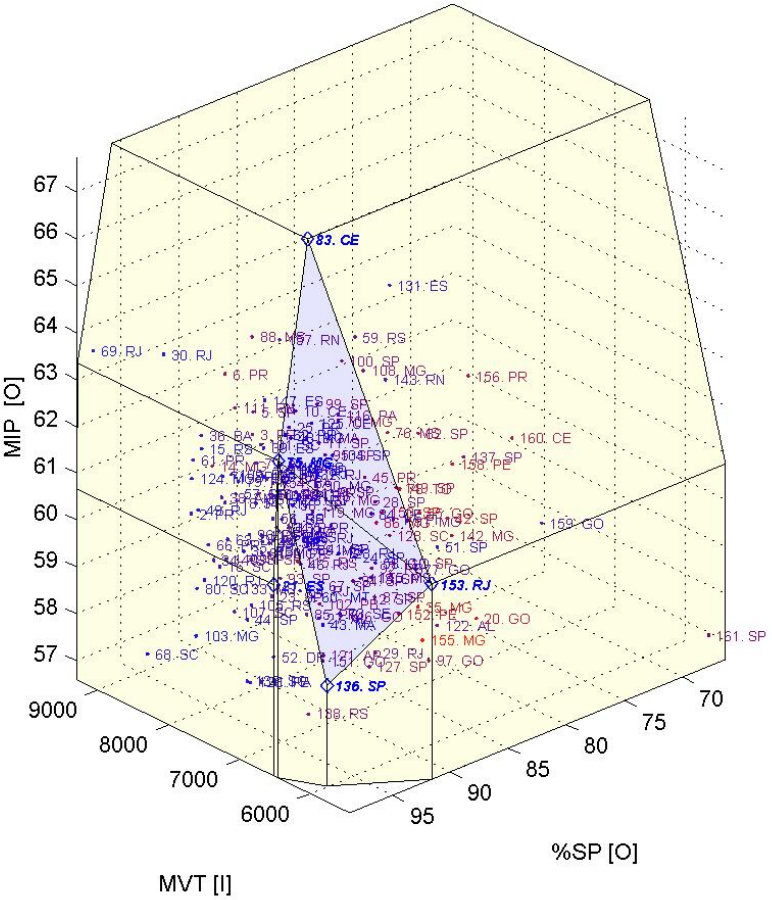
Temos no segundo modelo como recurso a Média do Valor Total pago pelo SUS por AIH (MVT) na realização do procedimento e como *outputs* a Média de Idade dos Pacientes que foram submetidos aos procedimentos (MIP) e o Percentual de Sobrevivência ao Procedimento (%SP). Cinco hospitais atingiram eficiência máxima, quatro dos quais, pertencendo a faces de dimensão completa. Para medir a eficiência dos demais hospitais, deverão ser projetados nestas unidades ou nas duas faces por eles formada.

O Hospital Evangélico de Cachoeira de Itapemirim (21-ES) é o que não pertence a face de dimensão completa, mas ocupa posição de destaque, devido ao alto percentual de sobrevivência ao procedimento. Pode ser comparado ao Hospital Santa Catarina (75-MG) de Minas Gerais, que também apresenta altíssimos percentuais de sobrevivência ao procedimento, porém este executa

um volume de procedimentos menor, embora com pacientes de cerca de 2 anos e meio mais velhos.

Figura 3

1 e 3 – Revascularização miocárdica com uso extracorpórea: % de Sobrevivência ao Procedimento, Média do Valor Total e Média de Idade da realização do Procedimento

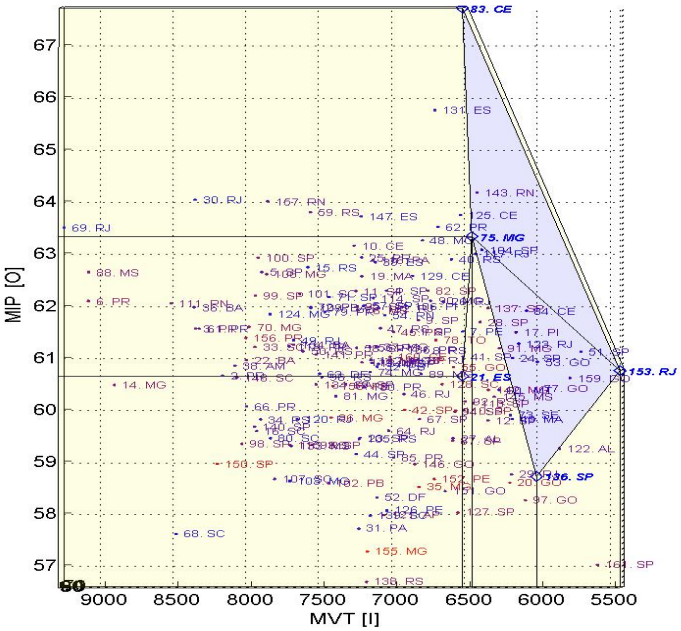


O Hospital Universitário Walter Candido (83-CE) também merece destaque por operar pacientes mais idosos, tendo um bom desempenho de sobrevivência ao procedimento. Os três hospitais citados anteriormente do Estado do Espírito Santo, Minas e Ceará apresentam semelhantes médias de valores totais pagos pelos procedimentos (veja o figura 4).

Podemos também citar que, de acordo com a figura 4, a Santa Casa de Misericórdia de Campos (69-RJ) com 83 procedimentos, o Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian (88-MS) com 66, o Hospital Regional João de Freitas (6-PR) com 429 e a Santa Casa de Misericórdia de Juiz de Fora (14-MG) com 198 procedimentos são hospitais que apresentaram maiores médias do valor total cobrados na internação para realização do procedimento.

Figura 4

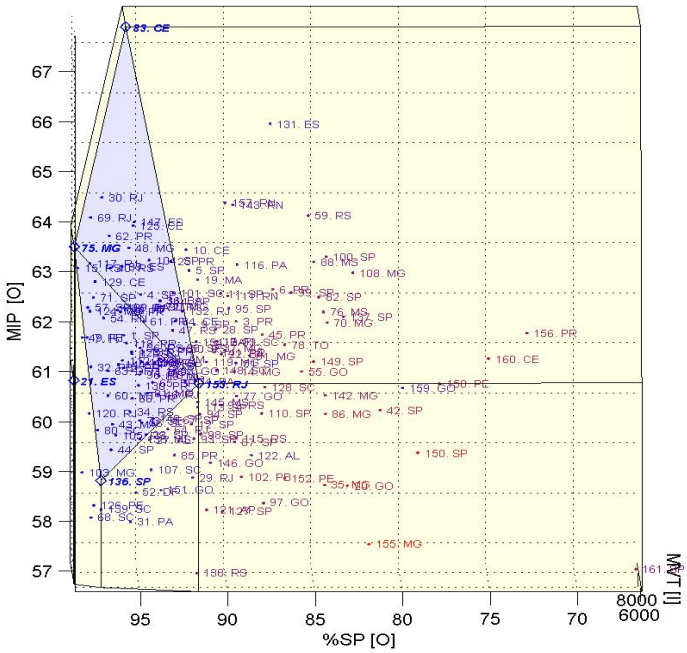
1 e 3 – Revascularização miocárdica com uso extracorpórea: Média do Valor Total e Média de Idade da realização do Procedimento



De acordo com a figura 5, quinze hospitais tiveram percentuais de sobrevivência ao procedimento inferior a 85%. Três dos quais vale a pena ser citado, devido seu alto volume de produção (revascularização miocárdica extracorpórea) que ficou entre 166 a 117 procedimentos durante o ano de 2007: o Hospital Monte Sinai (20-GO), a Santa Casa de Belo Horizonte (35-MG) e o Hospital Stela Maris (42-SP).

Figura 5

1 e 3 – Revascularização miocárdica com uso extracorpórea: % de Sobrevivência ao Procedimento e Média de Idade da realização do Procedimento



5. Conclusão

Este trabalho focou os tipos de procedimentos dentro do grupo cardiovascular, o que permitiu utilizar as diferenças nos perfis de tipos de procedimentos de cada hospital, juntamente com a faixa etária como proxi para o risco. Foram utilizados modelos de Análise Envoltória de Dados, que geram escore de produção, dado um conjunto de recursos, e apontam as alterações necessárias para que as unidades ineficientes obtenham melhorias operacionais.

Todas as análises foram realizadas com apoio gráfico 3-D, facilitando a visualização e demonstrando a aplicabilidade do método. Acreditamos que o material disponibilizado pode proporcionar subsídios interessantes para diagnósticos mais específicos dos hospitais muito eficientes, assim como dos aparentemente muito ineficientes. A contribuição para o delineamento de políticas públicas pode estender-se aos demais grupos de procedimentos cardiológicos, com a continuidade futura desta pesquisa.

Referências

Chen A, Hwang Y, Shao B. (2005), Measurement and sources of overall and input inefficiencies: Evidences and implications in hospital services. European Journal of Operational Research;161: 447-468

Lins, M.E., Lobo, M.S.C., Moreira da Silva, A.C., Fiszman, R. e Ribeiro, V.J.P. (2007), O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. Ciência & Saúde Coletiva, 12(4):985-998.

Ozcan Y. (1995), Efficiency of Hospital Service Production in Local Markets: the Balance Sheet of U.S.
Medical Armament. Socio-Economic Planning Sciences1995; 29(2):139-150.

Prata, P.R. (1992) A transição epidemiológica no Brasil. Cadernos de Saúde Pública.

Roy B. (1990), Méthodology multicritère d'aide à la decision. Paris: Economica.

SBC (2002) II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia para o diagnóstico e tratamento da insuficiência cardíaca. Arq Bras Cardiol 79 (4):1-30.

Sharpe N, Doughty R. (1998), Epidemiology of heart failure and ventricular dysfunction. Lancet. 1998; 352: (Suppl)I:3-7.