

Universidade Presbiteriana Mackenzie
Centro de Ciências Sociais e Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas

**Avaliação do Desempenho das Unidades da Fundação
Hemominas por meio da Análise Envoltória de Dados.**

Sunaó Leonardo Koga

São Paulo

2013

Sunaó Leonardo Koga

**Avaliação do Desempenho das Unidades da Fundação
Hemominas por meio da Análise Envoltória de Dados.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Administração da Universidade
Presbiteriana Mackenzie como requisito parcial à
obtenção do título de mestre em Administração de
Empresas – Linha Finanças Estratégicas.**

Orientador: Prof..Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso

São Paulo

2013

K77a Koga, Sunao Leonardo

Avaliação do desempenho das unidades da Fundação
Hemominas por meio da análise envoltória de dados / Sunao
Leonardo Koga- 2013.

113f. : il., 30 cm

Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) –
Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2013.

Orientação: Prof. Dr. Leonardo Fernando Cruz Basso

Bibliografia: f. 94-101

1. Avaliação de desempenho. 2. Aprendizagem. 3.
Eficiência técnica. 4. Programação linear. 5. DEA. 6. Serviço
público. I. Título.

CDD 658.311

SUNAÓ LEONARDO KOGA

Avaliação do Desempenho das Unidades da Fundação Hemominas por meio da Análise Envoltória de Dados.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Administração de Empresas – Linha Finanças Estratégicas.

Aprovado em: 19/08/2013

BANCA EXAMINADORA

Prof.P.h.D. Leonardo Fernando Cruz Basso – Orientador
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Herbert Kimura – Coorientador
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Emerson Fernandes Marçal
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof^ª. Dr^ª. Josiane Palma Lima
Universidade Federal de Itajubá

Dedicatória

À minha família e esposa pelo apoio incondicional e todo incentivo moral e material que me concederam. Deus, obrigado por eles existirem e estarem do meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dirigir minha alma aprendiz no árduo caminho do conhecimento e da luz.

Ao meu orientador Prof. P.h.D. Leonardo Basso, meu respeito, admiração e reconhecimento pois, com sua tranquilidade, experiência, sabedoria e muita paciência, soube conduzir este espírito aprendiz nesta empreitada, Deus o abençoe e ilumine-o sempre.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Herbert Kimura, Prof. Emerson F. Marçal e Prof.^a Dra Josiane Palma pela imensa paciência, sabedoria e posturas que tiveram ao opinarem cirurgicamente e construtivamente para o engrandecimento deste trabalho, que Deus sempre guie suas mentes e almas.

A todos os professores da pós graduação Mackenzie que ministraram suas aulas com devoção, compromisso e responsabilidade ensinando que lecionar é um sacerdócio e uma arte. A secretária Andréia que paciente e gentilmente buscou atender e orientar quanto às diretrizes da Universidade e do curso.

A todos os colegas do curso de mestrado que juntos partilharam do conhecimento, das aflições e expectativas em relação ao curso, que Deus guie a todos na nova jornada.

Ao Sr. Valter Lagoa, sua esposa Sra. Eunice Gennari Lagoa e seus filhos, Valter Junior e Cássio Lagoa, os quais gentilmente cederam sua casa em São Paulo para minhas estadias durante o curso sem custo algum, que Deus ilumine sempre suas almas caridosas.

A Fundação Hemominas, por propiciar-me condições para a consecução do mestrado, por meios legais além de cessão de dados e informações.

Ao Coordenador e amigo Paulo Henrique Paiva da Unidade de Uberlândia, por apoiar-me e opinar construtivamente na consecução deste trabalho.

A toda a minha equipe do Administrativo, composta de 45 pessoas diretamente, que conduziram harmoniosamente todos os trabalhos nas minhas ausências, demonstrando foco, espírito de equipe e resultados.

Ao Sr Edmilson Rosa Silva pelo apoio logístico que me concedeu nos dias de viagem a São Paulo.

E, por fim, aos amigos Oscar Gomes, sua esposa Elizabeth Arantes Gomes e Nilma Peres Gennari que incentivaram, apoiaram e colaboraram para a realização deste trabalho. Deus sempre coloca no nosso caminho as pessoas certas, obrigado.

Reitor da Universidade Presbiteriana Mackenzie
Professor Doutor Benedito Guimarães Aguiar Neto

Decano de Pesquisa e Pós-Graduação
Professor Doutor Moisés Ari Zilber

Coordenador de Pós-Graduação
Professor Doutora Diana Luz Pessoa de Barros

Diretor do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas
Professor Doutor Sérgio Lex

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Administração de
Empresas
Professora Doutora Darcy Mitiko Mori Hanashiro

RESUMO

O desempenho organizacional é fruto de análises constantes por parte das organizações e seus gestores, com objetivo de avaliar o grau de performance que pode ser traduzido em criação de valor aos acionistas e Stakeholders, no âmbito governamental, o desempenho pode ser explanado em relação aos serviços ofertados, como gestão eficaz, redução de custos e benefícios para o cliente/usuário/cidadão.

A análise do desempenho das instituições no escopo público é condição precípua para a tomada de decisão endógena e exógena, bem como na formulação e implementação de políticas públicas eficientes. O modelo não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA) consegue traduzir eficientemente este posicionamento dentro do contexto da eficiência técnica, de escala e alocativa ao identificar as unidades produtivas eficientes e ineficientes. Este artigo busca contribuir para a discussão de eficiência das Unidades da Fundação Hemominas em Minas Gerais, fazendo uma classificação de eficiência utilizando a análise envoltória de dados e também verificar o grau de paridade entre eficiência operacional e eficiência financeira.

Para a análise de eficiência operacional através da abordagem de análise envoltória de dados foi utilizado como entradas o volume total de sangue coletado, número de empregados e a despesa com insumos. Como saídas, utilizou-se o total de hemocomponentes produzidos, total de hemocomponentes descartados e total de serviços clínicos efetuados. Para eficiência financeira, os insumos utilizados foram a despesa total menos a despesa com pessoal, a despesa com pessoal dividida pelo número de funcionários; para os produtos foram a receita arrecadada e as despesas orçamentárias executadas. Os resultados demonstram uma relação com fraca significância estatística entre eficiência operacional e eficiência financeira. Almeja-se que os resultados sirvam como substrato de análise e discussão por parte dos gestores das unidades averiguadas e da Fundação Hemominas no que concerne ao uso, alocação e disposição eficiente do erário com vistas a salvar as vidas e atender os clientes/usuários/cidadãos que necessitam dos serviços especializados e hemocomponentes.

Palavras-chave: Avaliação de Desempenho, Aprendizagem, Eficiência Técnica, Programação Linear, DEA, Serviço Público.

ABSTRACT

Organizational performance is the result of constant analysis for organizations and their managers to evaluate the level of performance that can be translated into the creation of shareholder value and Stakeholders, within the government, the performance can be explained in relation to the services offered as effective management, cost savings and benefits to the customer / user / citizen.

The analysis of the performance of institutions in the public scope is essential condition for the decision making as well as endogenous and exogenous in the formulation and implementation of effective public policies.

The nonparametric model of data envelopment analysis (DEA) can effectively translate this positioning within the context of technical efficiency , scale and allocative to identify efficient and inefficient production units. This article seeks to contribute to the discussion of efficiency of Units Foundation Hemominas in Minas Gerais making a classification efficiency using data envelopment analysis. We also tried to verify the degree of parity between operational efficiency and financial efficiency.

For the analysis of operational efficiency through the approach of data envelopment analysis used as inputs the total volume of blood collected , number of employees and the expense inputs , outputs and full use of blood products produced , full of blood discarded and total clinical services performed. For financial efficiency, the inputs used were the total expenditure less personnel expenses, personnel expenses divided by the number of employees, the products use the revenue collected and expenditure budget executed. The results demonstrate a relationship with weak statistical significance between operational efficiency and financial efficiency.

One Hopes that the results serve as a substrate for analysis and discussion by the managers of the units investigated and Hemominas Foundation regarding the use, allocation and efficient disposition of the treasury in order to save lives and serve customers / users / citizens who need specialized services and blood products.

Keywords: Performance Assessment, Learning, Technical Efficiency, Linear Programming, DEA, Public Service.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Quadro 01 – Relação das unidades da Fundação Hemominas	30
Quadro 02– Classificação entre ganhos de escala	33
Quadro 03 – Frequência das variáveis <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> nos artigos internacionais período 1992-2008	43
Figura 01 – Cobertura Hemoterápica por macrorregiões em Minas Gerais	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Fronteira de eficiência	35
Gráfico 02–Fronteira de possibilidades Escopo Operacional modelos BCC-I e BCC-O	54
Gráfico 03–Fronteira de possibilidades Escopo Operacional modelo CCR-NCN-O-C	57
Gráfico 04–Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo BCC-I	61
Gráfico 05–Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo BCC-O	67
Gráfico 06–Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo CCR-NCN-O-C	72
Gráfico 07 – Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro-operacional modelo BCC-I	77
Gráfico 08– Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro-operacional modelo BCC-O	81
Gráfico 09 - Correlação entre BCC-I de produção e BCC-I Financeiro	87
Gráfico 10 - Correlação entre BCC-O de produção e BCC-O Financeiro	89
Gráfico 11 - Fronteira eficiente do modelo Z CCR- CRS -I	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 01–Consolidado de produção por Unidades da Fundação Hemominas	46
Tabela 02–Consolidado Financeiro por Unidades da Fundação Hemominas	46
Tabela 03–Consolidado Financeiro e de Produção por Unidades da Fundação Hemominas	48
Tabela 04–TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no escopo operacional no modelo BCC-I.	49
Tabela 05–Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no escopo operacional BCC-I	50
Tabela 06–Projeção para os alvos metas operacionais das DMU’s ineficientes em BCC-I.	51
Tabela 07–TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no modelo operacional em BCC-O	52
Tabela 08–Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no modelo operacional em BCC-O.	53
Tabela 09–Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com variáveis operacionais.	53
Tabela 10–Projeção para os alvos metas operacionais das DMU’s ineficientes no modelo BCC-O.	55
Tabela 11– Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no escopo operacional modelo CCR-NCN-O-C	56
Tabela 12–Projeção para os alvos metas operacionais das DMU’s ineficientes no modelo CCR-NCN-O-C	58
Tabela 13–TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no Escopo Financeiro no modelo BCC-I	60
Tabela 14–Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no modelo financeiro em BCC-I.	60
Tabela 15– Projeção para os alvos metas financeiros das DMU’s ineficientes em BCC-I	62

Tabela 16-TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no escopo Financeiro em BCC-O	65
Tabela 17-Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no modelo financeiro em BCC-O.	65
Tabela 18-Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com variáveis financeiras.	66
Tabela 19-Projeção para os alvos metas financeiros das DMU’s ineficientes em BCC-O.	68
Tabela 20-Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no escopo financeiro modelo CCR-NCN-O-C.	71
Tabela 21-Projeção para os alvos metas financeiros das DMU’s ineficientes em CCR-NCN-OC.	73
Tabela 22-TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I	76
Tabela 23-Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no modelo conjunto financeiro e produção no modelo BCC-I	76
Tabela 24-Projeção para os alvos metas financeiros e operacionais das DMU’s ineficientes em BCC-I	78
Tabela 25-TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU’s no escopo Financeiro e produção em BCC-O	79
Tabela 26-Classificação em ordem das DMU’s eficientes e ineficientes no modelo conjunto financeiro e produção em BCC-O.	80
Tabela 27-Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com as variáveis financeiras e operacionais.	81
Tabela 28-Projeção para os alvos metas financeiros e operacionais das DMU’s ineficientes em BCC-O	82
Tabela 29-Comparativo final no ranking de eficiência entre os modelos BCC-I, BCC-O e CCR-NCN-O-C nos escopos operacionais, financeiro e no escopo financeiro e operacional.	84
Tabela 30-Comparativo final da situação das DMU’s quanto à eficiência técnica e o tipo de retorno	85
Tabela 31-Consolidado BCC-I operacional e Financeiro – correlação de Pearson.	87
Tabela 32- Consolidado BCC-O operacional e Financeiro – correlação de Pearson.	89

Tabela 33–Dados do modelo Z	109
Tabela 34–Resultado da produtividade e eficiência do modelo Z	110

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BCC – Abreviatura de Banker, Charnes e Cooper – Modelo DEA

CCR – Abreviatura de Cooper, Charnes e Rhodes – Modelo DEA

CGSH – Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados

CRS – *Constant Returns to Scale* - Retorno Constante de Escala

DEA – *Data Envelopment Analysis* – Análise Envoltória de Dados

DMU – *Decision Making Units* – Unidades tomadoras de decisão

GMD – Gerenciador matricial de Despesas

MME – Modelo de medidas específicas

MQO - Mínimos Quadrados Ordinários

MSE – Modelo de super eficiência

NCN-O-C – Non-Controllable Output Constant – Produto constante não controlável

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development

PL – *Linear program*- Programação Linear

PUMA – *Public Management Administration* – Gestão Pública

SINASAN – Sistema Nacional do Sangue

SUS – Sistema único de Saúde

TPF – Fator de produtividade total

VRS – *Variable Returns to Scale* – Retornos variáveis de escala

GLOSSÁRIO

Asset turnover - Giro do ativo

Benchmarks - Pontos de referência

Cash Flow And Leverage – Fluxo de caixa e alavancagem

Catch-up effect – Efeito de emparelhamento ou alcance

Change In Price Book Value - Mudanças no valor contábil

Change In The Cost Of Equity Capital – Mudanças no custo do capital próprio

Ebita return on investment – Retorno do EBITDA sobre o Investimento

Follow through – Acompanhar através de

Free Cash Flow To Equity – Fluxo de caixa livre ao patrimônio líquido

Frontier-shift - Fronteira de mudança

Growth rate of Sales – Taxa de Crescimento das Vendas

Growth rate of employees – Taxa de Crescimento de Empregados

Growth Rate Of Operating Cash Flow – Taxa de crescimento do fluxo de caixa op.

Growth rate of operating expenses – Taxa de crescimento das despesas operacionais

Growth rate of total assets – Taxa de crescimento do ativo total

Inputs – Entrada

Liabilities To Total Assets - exigibilidades para com ativo total

Operating Cash Flow To Equity – Fluxo de caixa operacional ao Patrimônio liq.

Free Cash Flow To Equity – Fluxo de caixa livre ao Patrimônio Liq.

Operating margin – Margem Operacional

Outlier –Fora de mediana

Output – Saída

Residual income – Renda residual

Residual income return on investment – Retorno da renda residual sobre investimento

Return on assets – Retorno sobre o ativo

Return on equity – Retorno sobre o patrimônio

Return on investment – Retorno sobre o investimento

Return on Sales – Retorno sobre as vendas

Stepwise - Passo a passo

Surveys – Pesquisas

The measurement of productive efficiency – A medição da eficiência Produtiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1.Apresentação	20
1.2.Justificativa	21
1.3.Lacuna do Conhecimento	22
1.4.Limitações do Estudo	23
1.5.Questão de Pesquisa	23
1.6.Hipótese(s)	23
1.7.Objetivo Geral e Específico(s)	23
2. REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1. A Eficácia e o desempenho organizacional.	24
2.1.1.A perspectiva da Contabilidade	24
2.1.2.A perspectiva do Balanced Scorecard	25
2.1.3.A perspectiva da Gestão Estratégica	25
2.1.4. A perspectiva do Empreendedorismo	26
2.1.5.A perspectiva da Microeconômica	27
2.2. As melhores medidas de desempenho financeiro organizacional	28
2.3. A prestação de Contas das entidades públicas	30
3. Análise Envoltória De Dados – DEA	31
3.1. Revisão Conceitual	31
3.2. Modelos DEA para Análise de eficiência Produtiva	33
3.3. Características e limitações da técnica DEA	36
3.4. Histórico de estudos anteriores sobre DEA em Bancos de sangue	37
3.4.1. Históricos dos estudos anteriores no exterior e no Brasil	37
4. Setor de Estudo–História e Características da Hemoterapia no Brasil e a criação da Fundação Hemominas	38
5. METODOLOGIA	41
5.1.Método de pesquisa e forma de abordar o problema	41
5.2.Quanto aos objetivos de pesquisa	41
5.3.Quanto aos procedimentos adotados na coleta de dados	41

6. Aplicação do Modelo	42
6.1.Planejamento da Pesquisa	42
6.2.Análise e seleção de variáveis	42
6.3.Construção dos Modelos	45
7. Processamento dos Escopos e Analise dos resultados	49
7.1.Processamento do Escopo Operacional nos modelos BCC-I e BCC-O	49
7.1.1.Escopo Operacional no Modelo BCC-I	49
7.1.2.As projeções operacionais no modelo BCC-I	51
7.1.3.Escopo Operacional no modelo BCC-O	52
7.1.4.As projeções Operacionais no Modelo BCC-O	54
7.1.5.Escopo Operacional no modelo CCR-NCN-O-C.	56
7.1.6.As projeções Operacionais no Modelo CCR-NCN-O-C	57
7.2.Processamento do Escopo Financeiro em BCC-I e BCC-O	59
7.2.1.Escopo Financeiro no modelo BCC-I	59
7.2.2.Projeções Financeiras no modelo BCC-I	62
7.2.3.Escopo Financeiro no modelo BCC-O	64
7.2.4.Projeções Financeiras no modelo BCC-O	68
7.2.5.Processamento do Escopo Financeiro modelo CCR-NCN-O-C.	70
7.2.6.As projeções Financeiras no Modelo CCR-NCN-O-C	72
7.3.Processamento do Escopo Financeiro - Produção em BCC-I e BCC-O	75
7.3.1.Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I	75
7.3.2.As projeções do Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I	78
7.3.3.Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-O	79
7.3.4.As projeções do Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-O	82
7.4.Análise de correlação entre modelo de eficiência de produção e financeiro	87
8. Considerações Finais.	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICE A – Trabalhos publicados utilizando como referência Bancos de sangue com método DEA	102
APÊNDICE B – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA	103
APÊNDICE B1 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA	104

APÊNDICE B2 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA	105
APÊNDICE B3 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA	106
APÊNDICE C – Relação dos Hemocentros da Fundação Hemominas	107
APÊNDICE C1 – Relação dos Hemocentros da Fundação Hemominas	108
APÊNDICE D - Exemplo simplificado da análise de eficiência relativa utilizando DEA	109
APÊNDICE E – Principais Índices Econômico – Financeiro da Contabilidade	112
APÊNDICE F - Modelo de Indicadores Aplicados aos Balanços Públicos	113

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A gestão pública no Brasil vem sofrendo transformações significativas nas últimas duas décadas, do modelo burocrático ao neoliberalismo com a introdução da gestão gerencial no final dos anos 90, o Estado tenta gerir o erário com eficiência e ao mesmo tempo prover informações ao cidadão.

Para tal postura, o Estado tem buscado qualificar seus gestores no processo de planejamento, controle e gestão e, ao mesmo tempo, introduzir e monitorar indicadores de desempenho pactuados em contratos levando-se em consideração governo, políticos, burocratas, agentes econômicos privados e cidadãos.

O objetivo da avaliação de desempenho por parte do Estado está essencialmente na aferição da eficiência com que a agência de serviços públicos traduz em termos de resultados, o investimento feito e se os resultados alinham-se às metas do programa em questão.

Kettl (1996) complementa a avaliação de desempenho por parte do Estado, ao esclarecer que esta precisa ocorrer em dois planos diferentes: no da produção, para poder modelar a gestão dos administradores, podendo ainda auxiliar na explicação de problemas que por ventura apareçam nos resultados e na vertente dos resultados, objetivando aprimorar as estratégias, lembrando que estes planos estão inter-relacionados.

A busca pela gestão eficaz e eficiente passa a ser condição precípua no desenvolvimento das atividades por parte dos gestores e agentes públicos, pois os contribuintes e demais agentes privados clamam por eficácia e eficiência no trato do erário bem como das agências e instituições públicas no que concerne aos serviços ofertados.

Em essência, Bresser (1998) esclarece que as transformações e reestruturações buscam oferecer respostas no sentido de melhor capacitar o Estado a intervir e executar políticas públicas, com vias a oferecer bens e serviços sociais de boa qualidade, por meio de novas formas de administrar o setor público.

Rezende (2002) complementa enfatizando que a maioria das políticas de reforma administrativa, as quais estão sendo impetradas, tem seu foco no aumento do nível de desempenho dos serviços públicos. A maior flexibilidade na gestão, as quais operam em

ambientes competitivos, a descentralização estratégica e a redução da dicotomia no processo decisório e provisional dos serviços públicos aos cidadãos são as estruturas preferidas.

Diante de tal postura, a busca contínua da eficiência técnica e econômica das agências e instituições públicas deve ser perseguida e analisada e a utilização de mecanismos e ou metodologias na avaliação do desempenho destas estruturas devem ser fomentadas e aprimoradas.

Várias são as metodologias que podem ser empregadas para tal análise e avaliação, segundo Costa (2010):

“Os métodos mais utilizados para medir a eficiência [...] são os estatísticos e os não estatísticos. As técnicas estatísticas empregadas são baseadas nos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) de regressão para análise de fronteira estocástica. As técnicas de programação linear (PL) são feitas para equacionar as relações de insumos e produtos, sendo a Análise Envoltória de Dados (DEA) a mais apropriada para o estudo de eficiência utilizando essas técnicas (PL)”. (COSTA, 2010, P. 09)

Diante do exposto, este trabalho busca, através da análise de variáveis econômico-financeiras e operacionais por meio da Análise Envoltória de Dados – (DEA), verificar se há correlação entre eficiência financeira e eficiência operacional. Para isto, vale-se do desempenho das unidades integrantes da Fundação Hemominas em Minas Gerais, objetivando estimar o grau de eficiência destas agências públicas no ano de 2012.

1.2. Justificativa

Justifica-se este trabalho para a ciência, pois vem sendo foco de atenção crescente o interesse por parte de institutos de pesquisas e pesquisadores acadêmicos o grau de relação entre eficiência financeira e operacional no escopo das instituições públicas que pode ser caracterizado, como o uso eficaz e eficiente do erário na aquisição de insumos, produtos e serviços, bem como sua utilização, disposição e grau de otimização, além, ainda, de como as estruturas públicas estão sendo geridas dentro dos contextos considerados.

Na vertente da sociedade, este trabalho é relevante, pois busca detectar, através de mecanismos já testados e avaliados, por meio de delimitações prescritas, se estes recursos estão sendo aplicados e ou disponibilizados eficaz e eficientemente dentro do escopo

produtivo e econômico, o que é pertinente na conjuntura político-econômico-social, na qual estamos inseridos.

Para a ótica Governamental na esfera Estadual, das Instituições e agências públicas, esta análise permite, ainda, a possibilidade de implantação de políticas de redução de custos, por meio da detecção de recursos ociosos ou inutilizados, além de propiciar a possibilidade de otimização destes mesmos recursos e ou produtos e serviços ofertados ao cliente usuário cidadão.

Diante deste espectro, o presente trabalho busca agregar e subsidiar os gestores com ferramentas e informações importantes que possibilitam avaliar o grau de relação entre eficiência financeira e operacional, por meio da análise da eficiência técnica e econômica de unidades produtivas semelhantes, neste caso as unidades da Fundação Hemominas em Minas Gerais, possibilitando determinar as melhores práticas, as unidades ineficientes, além das mudanças necessárias ao nível de *Inputs* e *Outputs* para que estas se tornem eficientes.

1.3. Lacuna do Conhecimento

O presente trabalho vem somar a vários outros que demonstram as possibilidades de melhoria de desempenho de produção e econômico de segmentos e ou setores públicos ou privados homogêneos já produzidos no Brasil.

Ao mesmo tempo, este trabalho representa uma nova visão a ser explorada de análise do grau de relação de eficiência financeira, eficiência técnica e alocativa, ainda não contemplada no segmento específico do setor público denominado Fundação Hemominas em Minas Gerais.

Uma ampla pesquisa nos bancos de dados on-line e na Internet inferiu poucos trabalhos dentro do escopo considerado, sendo estes prioritariamente internacionais, conforme demonstrado no apêndice A, não havendo trabalhos nacionais publicados, no segmento específico bancos de sangue, em semelhança aos internacionais analisados.

Evidencia-se que existe uma lacuna do conhecimento a ser trabalhada e analisada, no que concerne à análise do grau de relação entre eficiência financeira e eficiência técnica, e alocativa das unidades produtivas homogêneas, levando-se em consideração o segmento e o modelo sugerido.

1.4. Limitações do Estudo

Embora seja as entidades públicas legal e institucionalmente constituídas, é preciso salientar sobre as imprecisões e erros advindos da estrutura, formação, qualificação e habilitação do quadro humano, bem como dos processos de acesso à informação, o que pode interferir direta e indiretamente na compilação dos dados estatísticos de produção e de controle financeiro e contábil em sua origem.

1.5. Questão de Pesquisa

O presente trabalho está alicerçado na análise dos dados financeiros e produtivos das unidades que compõem a Fundação Hemominas. Esta busca interpretar, por meio da análise envoltória de dados – DEA, qual o grau de relação entre eficiência financeira e eficiência operacional, dados os *Inputs* e *Outputs* disponíveis, esta proposição visa responder as seguintes questões:

Existe correlação positiva entre eficiência financeira e eficiência operacional, dado o desempenho relativo das unidades da Fundação Hemominas?

1.6. Hipótese(s)

A seguinte hipótese foi em relação ao problema delineado:

H₀: Correlação positiva entre eficiência financeira e eficiência operacional, dado o desempenho relativo das unidades da Fundação Hemominas.

1.7. Objetivo Geral e Específico(s)

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar as unidades da Fundação Hemominas por meio da análise envoltória de dados - DEA, de forma a propiciar informações do grau de interação entre eficiência financeira e operacional dada a eficiência relativa destas unidades em relação a uma fronteira de eficiência.

Os objetivos específicos compreendem:

- Gerar classificação das unidades da Fundação Hemominas analisada no que concerne à eficiência operacional e financeira.

- Definir um modelo que possa também auxiliar e ser utilizado na análise do grau de eficiência relativa para as unidades da Fundação Hemominas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A Eficácia e o desempenho organizacional.

O grau de eficácia e desempenho organizacional é desde longa data investigado nas organizações, as medidas de desempenho são o foco de pesquisadores no intuito de demonstrar se os *inputs* e *outputs* da organização estão sendo realmente utilizados e ou alocados de maneira eficiente e eficaz. Para tal análise, Carton e Hofer (2006) sugerem 5 perspectivas de mensuração do desempenho organizacional, a da Contabilidade, do Balanced Scorecard, da Gestão Estratégica, do Empreendedorismo e da Microeconomia.

2.1.1. A perspectiva da Contabilidade

Conforme Carton e Hofer (2006), a contabilidade, por meio de seus relatórios contábeis obrigatórios e de seus indicadores, tem possibilitado a comparação entre empresas similares, além de propiciar condições à tomada de decisão dos gestores dentro dos contextos considerados.

De certa forma, a contabilidade tem buscado demonstrar o desempenho e a eficácia organizacional, ao subsidiar os usuários de informações sobre o patrimônio e suas mutações presentes nos relatórios e pareceres, bem como nas análises das referidas Demonstrações Contábeis por meio dos quocientes análises horizontal, vertical e da análise de indicadores contábeis divididos em dois grupos econômico-financeiros (Apêndice E) e de desempenho operacional, esclarece Marion (2002).

No âmbito das entidades públicas, deve ser considerado a legislação financeira pertinente, lei 4.320 de 1964, Lei 101 de 2000 de Responsabilidade Fiscal e adjacências estaduais correlatas. No que tange a análise destas demonstrações, destaca-se o modelo de Kohama (2006) delineando uma série de indicadores de análise aos balanços públicos conforme demonstrado no Apêndice F.

Judicioso dizer que a contabilidade demonstra a criação de valor que foi realizada e retida nas organizações no passado; no entanto, seus dados refletem acontecimentos que já ocorreram, não conseguindo captar informações sobre futuras oportunidades que a organização tem criado e que ainda não executou ou utilizou.

2.1.2. A perspectiva do Balanced Scorecard

Kaplan (1984) propôs o Balanced Scorecard como ferramenta capaz de medir a eficiência e a eficácia organizacional. Segundo Kaplan e Norton (1997, p.22-24), “as ferramentas financeiras, embora eficazes, na era industrial, se tornaram ineficazes nos tempos de hoje, devido a sua incapacidade de criação de valor ao longo do tempo para as organizações”.

Carton e Hofer (2006) relatam ainda que uma das vantagens do modelo é a utilização de variáveis operacionais em conjunto com variáveis financeiras, as quais conseguem prover informações sobre oportunidades que têm sido criadas e que ainda não foram utilizadas pela organização, no entanto, o Balanced Scorecard utiliza medidas operacionais que são únicas de cada organização, impossibilitando a comparação entre organizações similares.

2.1.3. A perspectiva da Gestão Estratégica

Barnard (1938) define a medida primária de eficácia e eficiência das organizações como sendo a capacidade de sobreviver. Segundo Carton e Hofer (2006), esta proposta claramente demonstra uma perspectiva unidimensional do desempenho organizacional.

Já Druker (1954) redefine e amplia o conceito de Barnard (1938), definido em oito diferentes dimensões de desempenho essenciais para a sobrevivência e prosperidade da empresa no longo prazo.

1. Mercado atual com o mercado potencial, ambos agora e no futuro
2. Inovação
3. Produtividade
4. Recursos financeiros e físicos
5. Suficiente rentabilidade para suprir o risco de iniciar o negócio
6. Desempenho gerencial e desenvolvimento

7. Desempenho do trabalho e atitude
8. Responsabilidade pública

Percebe-se claramente o caráter multidimensional e multi eletivo da proposta de Druker (1954), esclarece Carton e Hofer (2006).

A proposta de Ansoff (1965) para a medida de desempenho organizacional está relacionada ao retorno do investimento, entretanto, o autor considera que objetivos não econômicos devem direcionar a maximização do retorno do investimento como um limitante aos grupos de interesse que constroem a flexibilidade organizacional. Hofer (2006) entende que embora a proposta de Ansoff (1965) apresente características de uni dimensionalidade e multidivisão, sua proposta possui estrutura com subdimensões que devem ser consideradas.

Outra abordagem foi proposta por Venkatraman and Ramanujam (1986), na qual o domínio da eficácia organizacional está relacionado a três dimensões: desempenho financeiro, desempenho operacional e influencia dos grupos interessados. Carton e Hofer (2006) salientam que a dimensão financeira e operacional são subconjuntos do desempenho do negócio e, ainda, possuem cada uma subníveis a considerar sendo este modelo multidimensional e multi divisível em todo seu escopo.

Assim, interpreta Carton e Hofer (2006), que está distante, segundo as perspectivas dos autores abordados, considerar que o desempenho organizacional e a perspectiva de gestão estratégica são multidimensionais e multidivisíveis, pois segundo os autores as considerações da multi divisão para a definição do desempenho organizacional é problemático e carece de uniformidade. Assim, segundo suas interpretações, o desempenho organizacional das organizações é idiossincrático para cada organização analisada.

2.1.4. A perspectiva do Empreendedorismo

Carton e Hofer (2006) discorrem que a perspectiva do Empreendedorismo é afetada pelos mesmos problemas da perspectiva de Gestão Estratégica na definição da eficácia e desempenho organizacional. Outro ponto relevante a considerar é que os objetivos do empreendedor fundador são os organizacionais e tal postura conduz a uma visão uni dimensional do desempenho (Barker and Pearson, 1986; Chandler e Jansen, 1992; Slevin e Covin,1995). Entretanto, alguns autores consideram esta perspectiva multidimensional em

conjunto com a Gestão Estratégica, por entenderem que existem diferentes caminhos específicos entre as questões de crescimento e rentabilidade (Gratner, 1990; Chandler e Hanks, 1993, 1994b; Murphty *et al.*, 1996).

2.1.5. A perspectiva da Microeconômica

Barney (2002) argumenta que existe uma relação entre o valor solicitado para o uso dos ativos e o atual valor criado pelo uso destes ativos. Esta relação caracteriza o desempenho organizacional, ou seja, em um desempenho normal o valor criado é exatamente igual ao valor consumido no uso dos ativos, não obstante pode haver lucro, o qual pode ser traduzido pela média ponderada do custo de capital, sendo este baseado no retorno ajustado do risco da dívida e provedores do capital. Assim, o lucro de uma organização é igual ao valor necessário acrescido para satisfazer as demandas dos investidores de capital; temos, portanto, um valor nominal.

Segundo Peteraf (1993), a diferença entre o valor esperado e o valor atual criado é conhecida como renda econômica, um retorno acima do normal resulta em lucro econômico, o inverso significa perda econômica. Tal situação ocorre porque a competição entre as organizações não é perfeita, as organizações que experienciam lucro econômico, segundo a teoria microeconômica, possuem uma vantagem competitiva em relação às que experienciam perda econômica. Temos que se a organização persiste em ganhos abaixo do retorno aceitável pelos investidores de capital, estes retirarão seus recursos fazendo com que esta organização deixe de existir. Em contrapartida, as organizações que obtém ganho acima do retorno aceitável possuem maior capacidade de captação de novos recursos, os quais podem ser aplicados com vistas a aumentar a vantagem competitiva.

Outra vertente de análise, na Microeconomia discorre Ferreira (2009), está elencada aos fatores de produção; esta análise recorre ao conceito econômico da função de produção estática, delineado matematicamente, demonstrando a relação entre os insumos clássicos (mão de obra, máquinas, equipamentos, matéria prima, energia etc.) e os produtos que são gerados no processo de transformação, em um dado momento t .

Varian (1997) clarifica que a medida de desempenho está relacionada à função de produção, a qual está condicionada à quantidade utilizada dos fatores de produção, assim representada

pela isoquanta, cujos pontos indicam as combinações dos fatores produtivos que geram o mesmo nível de produção. Tais pontos delimitam a fronteira eficiente de combinações.

Ferreira (2009) demonstra que esta relação indica a quantidade máxima que se pode obter de um produto por unidade de tempo, a partir da utilização de determinada quantidade de fatores de produção condicionada à escolha do processo ou método de produção mais adequado. Esta quantidade máxima está diretamente relacionada a dois conceitos de eficiência, a saber:

Eficiência Técnica: ocorre quando um processo de produção utiliza a menor quantidade de insumos dado um mesmo nível de produção que os demais processos.

Eficiência econômica ou alocativa: ocorre quando um processo de produção permite a produção de um mesmo nível que as demais, de um dado conjunto de atividades, com um menor custo possível.

Temos ainda que, conforme Peña (2008), a combinação dos fatores de produção pode ser, considerando o nível de produção dado, convencionada como método orientado aos *Inputs* ou quando a organização produz mais de um produto com determinada quantidade de insumos, como método orientado aos *Outputs*. As proposições de Varian (1997) e de Pena (2008) nos conduz intuitivamente aos conceitos de Análise Envoltória de Dados-DEA quando da representação pela isoquanta.

2.2. As melhores medidas de desempenho financeiro organizacional

Segundo Carton e Hofer (2006), duas foram as melhores de todas as medidas de desempenho financeiro encontradas em sua pesquisa. A primeira é a mudança no score Altman's Z, tendo seu valor anual provido maior informação relativa sobre a criação de valor aos acionistas.

A segunda seriam as medidas baseadas no mercado, mudanças no valor contábil (*Change in price book value*) e mudanças no custo do capital próprio (*change in the cost of equity capital*), provendo relevantes informações relativas sobre a criação de valor aos acionistas, tanto anual quanto dentro de um período de três anos, não obstante quando a informação de mercado está disponível o retorno de mercado ajustado aos acionistas pode ser calculado.

As medidas de rentabilidade analisadas por Carton e Hofer (2006) foram: retorno sobre o ativo (*return on assets*), retorno sobre o patrimônio (*return on equity*), retorno sobre as vendas

(*return on Sales*), retorno sobre o investimento (*return on investment*), *EBITA* retorno sobre o investimento (*return on investment*), margem operacional (*operating margin*) bem como suas variações dentro de um período de três anos. Além destas, foram analisadas também as medidas de valor de rentabilidade econômica, renda residual (*residual income*), retorno da renda residual sobre o investimento (*residual income return on investment*) e suas variações anuais.

O resultado analisado por Carton e Hofer (2006) demonstrou que o retorno da renda residual sobre o investimento (*residual income return on investment*) proveu a maior informação relativa sobre a criação de valor aos acionistas, tanto anual quanto dentro de um período de três anos, importante salientar que o retorno sobre o ativo (*return on assets*) proveu a melhor força explicatória das outras medidas de rentabilidade. Outro ponto relevante foi a variável *EBITA* retorno sobre o investimento (*return on investment*), a qual proveu maior informação relativa sobre a criação de valor aos acionistas dentro do período de três anos.

Para as medidas de crescimento, Carton e Hofer (2006) analisaram as variáveis taxa de crescimento das vendas (*growth rate of Sales*), taxa de crescimento das despesas operacionais (*growth rate of operating expenses*), taxa de crescimento do total do ativo (*growth rate of total assets*), taxa de crescimento de empregados (*growth rate of employees*) e suas variações no período de três anos. A variável taxa de crescimento do total do ativo (*growth rate of total assets*) proveu a maior informação relativa anual entre as medidas de crescimento, não obstante para o mesmo período, a variável *growth rate of sales* foi mais significativa.

No contexto de fluxo de caixa e liquidez, Carton e Hofer (2006) examinaram as variáveis taxa de crescimento do fluxo de caixa operacional (*growth rate of operating cash flow*), fluxo de caixa operacional ao patrimônio líquido (*operating cash flow to equity*), fluxo de caixa livre ao patrimônio líquido (*free cash flow to equity*), exigibilidades para com ativo total (*liabilities to total assets*) e suas variações no período de três anos, ficaram evidenciadas as variáveis fluxo de caixa e medidas de alavancagem (*cash flow and leverage measures*) no período de 3 anos como as mais significativas no que concerne informação relativa, tendo a fluxo de caixa operacional ao patrimônio líquido (*operating cash flow to equity*) como a mais relevante de todas no período considerado.

Com relação às medidas de eficiência, Carton e Hofer (2006), em seu modelo, examinaram duas variáveis de medida de eficiência em específico, o giro do ativo (*asset turnover*) e sua variação anual, sendo esta última mais significativa quanto à informação do grau de eficiência,

pois, conforme esclarece Carton e Hofer (2006), as mudanças na eficiência operacional de um período a outro provêm grande informação relativa sobre a criação de valor aos acionistas.

2.3. A prestação de Contas das entidades públicas

A análise deste trabalho está consubstanciada por meio das informações das entidades públicas denominadas hemocentros regionais e núcleos regionais que compõem a rede denominada Fundação Hemominas (Apêndice C e C1), no estado de Minas Gerais.

Importante salientar que todas as unidades da Fundação Hemominas estão subordinadas indiretamente à lei ordinária 4.320 de 1964, a qual institui as normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle de orçamentos e balanços, Lei complementar nº 101 de 2000, denominada Lei de Responsabilidade Fiscal bem como as leis complementares estaduais respectivamente, sendo que, para fins de análise, denominaremos as unidades como DMU's, conforme quadro 01.

Nr	Nome da Unidade
1	DMU 01
2	DMU 02
3	DMU 03
4	DMU 04
5	DMU 05
6	DMU 06
7	DMU 07
8	DMU 08
9	DMU 09
10	DMU 10
11	DMU 11
12	DMU 12
13	DMU 13
14	DMU 14
15	DMU 15
16	DMU 16
17	DMU 17
18	DMU 18
19	DMU 19
20	DMU 20

Quadro 01 – Relação das DMU's analisadas da Fundação Hemominas

Fonte: Adaptado pelo autor do relatório de produção da Fundação Hemominas

Desta forma, os dados secundários foram extraídos dos seguintes relatórios disponibilizados abaixo relacionados:

- Relatório de Produção Consolidado da FH Hemoprod 2012
- Relatório de perdas de produção da FH 2012
- Relatório demonstrativo de custos da FH 2012
- Consolidado do GMD das unidades da FH 2012

Não menos importante evidenciar que a gestão financeira no seu contexto micro engloba ciclicamente o controle e a operação do orçamento, contabilidade e auditoria. Este sub processo está inserido em um macro processo denominado gestão de políticas públicas, compreendendo reparação e planejamento, tomada de decisão, implementação, monitoramento e controle, avaliação e *feedback* (PUMA-OECD, 2002).

O acesso à informação dos dados a serem tratados e compilados dar-se-á pela solicitação seguindo os ditames legais propostos na lei 12.527 de 2011 de transparência e acesso à informação. Esta lei facilitou significativamente o acesso à informação das instituições e agências públicas.

Para ter acesso, o cidadão deve buscar no site da instituição a aba de transparência e fazer a solicitação da informação dentro do escopo da lei. Caso não haja o link de acesso à transparência, o cidadão deve entrar em contato com o serviço de informação da instituição ou por meio da Ouvidoria Geral do estado ou do município e fazer a solicitação protocolada nesta entidade.

Não havendo resposta da entidade em 20 dias úteis prorrogáveis por mais 10 dias, o cidadão deve protocolar sua solicitação junto à Procuradoria e ou Ouvidoria Geral da União.

3. Análise Envoltória De Dados – DEA

3.1. Revisão Conceitual

Sua origem remonta a Michael James Farrel (1957), no artigo *The Measurement of Productive Efficiency*, no qual o autor buscava desenvolver métodos melhores para avaliar a produtividade, por meio dos conceitos de análise de atividades (Ferreira, 2009). O trabalho de Farrel esclarece Cooper, Seiford e Zhu (2004) limitou-se à época a um único produto na análise, pois a utilização de múltiplos produtos não atendia ao escopo de aplicação a grandes conjuntos de dados.

No entanto, foi com Eduardo Lao Rhodes, por meio de sua dissertação de PhD sob supervisão de Willam W.Cooper em 1970, que a DEA ganhou robustez de análise valendo-se de várias variáveis (*Inputs e Outputs*). O objetivo da tese foi desenvolver um método, para comparar a eficiência técnica das escolas públicas norte americanas participantes do programa *Follow Through*, comparando as que participavam das que não participavam do programa pro meio das variáveis analisadas.

A utilização da metodologia DEA no trabalho de Rhodes buscou a avaliação da eficiência relativa das escolas que, em termos, significa comparativamente obter os melhores padrões de excelência (*benchmarks*) de uma amostra de organizações produtivas as DMUs (*Decision Making Units*).

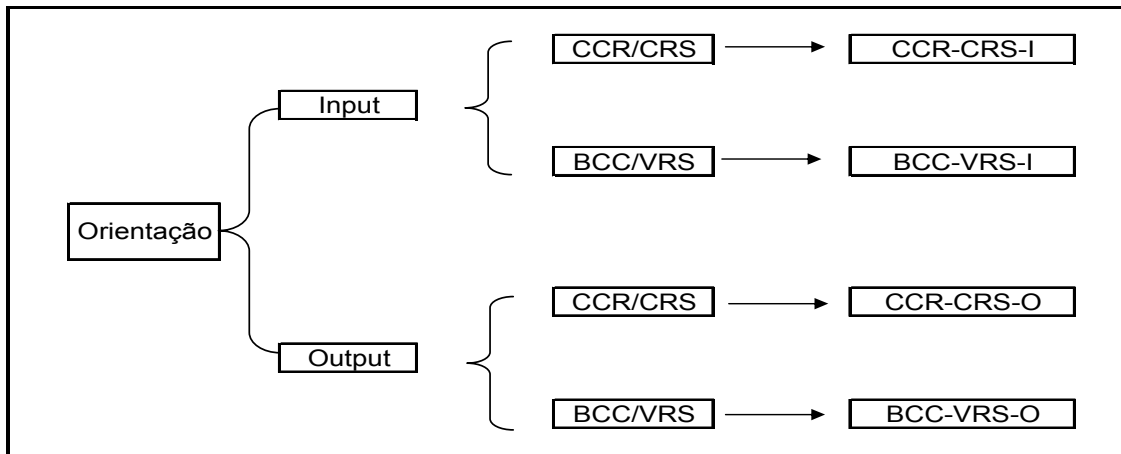
Ferreira (2009, p.22) analisa que:

“Uma das vantagens da análise de posicionamento competitivo/desempenho relativo, baseado em *benchmarking* de [...], DMUs dos modelos de (DEA) é não precisar estabelecer relações funcionais entre insumos relevantes (mão de obra, matérias primas, energia, transporte, entre outros) e os resultados esperados (tipos variados de produção e prestação de serviços)[...]”

A análise envoltória de dados (DEA) esclarece Ferreira (2009), consiste em uma metodologia para pesquisa operacional alicerçada na programação linear não paramétrica, a qual visa medir a eficiência técnica, de escala e alocativa das DMUs num escopo multivariado de recursos, resultados e situações.

Temos que o trabalho de Cooper (1970), com base em múltiplos insumos e produtos, culminou na criação do modelo CCR (abreviatura de Charnes, Cooper e Rhodes), o modelo partindo da eficiência técnica por meio da programação matemática “[...] busca otimizar a proposta de Farrel (1957) de um único produto/insumo, construindo um modelo de múltiplos produtos/insumos[...].” (CHARNES, COOPER, LEWIN e SEIFORD, 1997, p.03), os quais demonstrarão a performance das DMUs.

O modelo CCR foi esboçado para uma análise com retornos constante de escala (*CRS Constant Returns to Scale*). Em seguida, o modelo foi expandido por Banker, Charnes e Cooper (1984) para incluir retornos variáveis de escala (*VRS Variable Returns to Scale*) e passou a ser denominado BCC (abreviatura de Banker, Charnes e Cooper). Cada um desses dois modelos pode ser esquematizado sob duas formas de maximizar a eficiência ou ganhos de escala conforme demonstrado no quadro 02.



Quadro 02– Classificação entre ganhos de escala

Fonte: Adaptado de Ozcan (2008)

Segundo Paiva (2000, p.41-43), “as diferenças fundamentais entre os dois modelos estão relacionadas à superfície de envelopamento caracterizado pelos tipos de combinações e suposições sobre o retorno de escala e o tipo de projeção do plano ineficiente à fronteira”.

“Os modelos CCR e BCC [...]. No que diz respeito à orientação, cada um desses dois modelos pode ser escrito sob duas formas de projetar os planos ineficientes na fronteira: uma voltada para os produtos e outra voltada para os insumos. Na primeira orientação, as projeções dos planos observados sobre a fronteira buscam o máximo aumento equiproporcional de produção dado o consumo observado e, na segunda orientação, a maior redução equiproporcional do consumo para a produção observada”. (PAIVA, 2000, p. 41-43)

3.2. Modelos DEA para Análise de eficiência Produtiva

O modelo CCR-CRS-I original pode ser assim matematicamente representado conforme demonstra (CERETTA E NIEDERAUER, 2000, p.11):

“Considere N empresas, cada uma produzindo m diferentes quantidades de *outputs* pela utilização de n diferentes quantidades de *inputs*. [...] uma empresa k qualquer produz y_{rk} quantidades de *outputs*, a partir da utilização de x_{ik} quantidades de *inputs*. O objetivo da DEA é encontrar a máxima soma ponderada h_k , onde u_r é o [peso] específico a ser encontrado para um *output* r , e v_o o [peso] específico de cada

input i . O indicador de eficiência da empresa k é obtido pela razão entre a soma ponderada dos *outputs* e a soma ponderada dos *inputs*.”

Equação 01:

$$\text{Maximizar } h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \quad (1)$$

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0 \quad (1.1)$$

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \quad (1.2)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (1.3)$$

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
 $r = 1, \dots, m$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, N$

Com um conjunto de empresas e os dados dos planos de produção, pode-se construir uma curva de produção que identificará por meio da programação linear (PL), dados os pesos (preços) u_r e v_i determinados para as quantidades de insumos x_{ik} e produtos y_{rj} as empresas, cujos planos de produção possuem a maior eficiência, onde h_k é igual a 1, ou seja, aquelas que não poderão ser suplantadas pelas outras empresas no contexto de produção considerado, tornando-se, portanto referência (*benchmarking*).

O modelo BCC-VRS-I tem sua fórmula matemática abaixo representada:

Equação 02:

$$\text{Maximizar } \sum_{r=1}^m u_r u_{rk} - u_k \quad (2)$$

Sujeito a

$$\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \quad (2.1)$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0 \quad (2.2)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (2.3)$$

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
 $r = 1, \dots, m$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, N$

A variável u_k introduzida representa os retornos variáveis de escala, podendo ser positiva ou negativa. Na formulação do modelo BCC-VRS-O, temos a introdução da variável v_k , com as mesmas características da anterior (VRS, positividade e negatividade) demonstrado abaixo:

Equação 03:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \quad (3)$$

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \quad (3.1)$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0 \quad (3.2)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (3.3)$$

Y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
 $r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

Os modelos clássicos apresentados podem ser modificados, segundo o tipo de orientação desejada *Input* ou *Output*. Outros modelos foram criados e aprimorados, os denominados modelos complementares de análise, como, por exemplo, o modelo baseado em folgas (modelo aditivo), o modelo de super eficiência (MSE) e o modelo FDH (FERREIRA, 2009, p.111 a 147); entretanto, estes modelos não farão parte do escopo deste trabalho.

Para um entendimento dos planos eficientes e ineficientes na fronteira, segue um modelo BCC-VRS-O criado e explanado por Emrouznejad (2005):

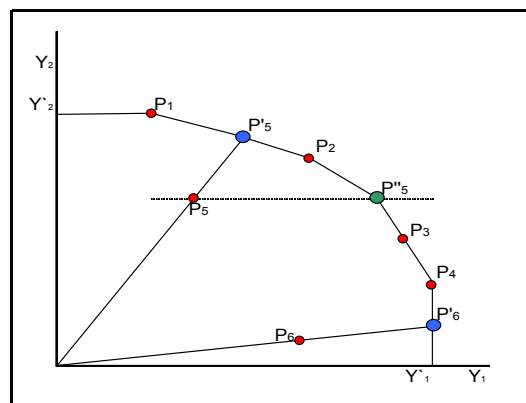


Gráfico 01 - Fronteira de eficiência

Fonte: Adaptado de Emrouznejad (2005)

As empresas (P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6) consomem apenas um recurso; no entanto, suas saídas Y_1 e Y_2 são em quantidades diferentes. Assim, para uma determinada quantidade de entrada de recurso, as empresas que fornecem quantidades maiores de saídas serão consideradas eficientes. No caso acima, as empresas P_1, P_2, P_3 e P_4 encontram-se na linha de fronteira eficiente a isoquanta; Já as empresas P_5 e P_6 serão consideradas ineficientes por estarem antes da fronteira.

Para que a empresa P_5 seja eficiente, ou seja, esteja na isoquanta, ela deve ter um incremento de saída Y_1 mantendo a saída de Y_2 constante, o que resultaria em nova posição P'_5 eficiente, com relação a P_6 o aumento de Y_1 e Y_2 resultaria em nova posição P'_6 , embora esteja na fronteira eficiente, poderia ser suplantada pela empresa P_4 que produz a mesma quantidade de saída Y_1 , porém maior quantidade de saída Y_2 .

3.3. Características e limitações da técnica DEA

Segundo Cooper *et al* (2007) algumas características da DEA são:

“(a) a sua capacidade de identificar fontes e quantidades de ineficiência em cada entrada e cada saída para cada entidade (hospital, loja, forno , etc);

(b) a sua capacidade para identificar os membros de referência do conjunto eficiente utilizado para efetuar essas avaliações e identificar essas fontes (e montantes) de ineficiência.” (COOPER *et al*, 2007, p.14) (Tradução livre)

Além destas, Ferreira (2009) também destaca:

“(a) determinação da eficiência relativa da cada DMU com um único número que sintetiza as interações entre os múltiplos insumos e produtos;

(b) a possibilidade de identificar as economias de insumos ou aumentos de produção, para as DMUs ineficientes se protegerem em direção às eficientes;

(c) por dispensar, a não ser para determinar a eficiência alocativa (custos mínimos e receitas máximas), informações sobre os preços dos insumos.” (FERREIRA, 2009, p.17).

As limitações da técnica DEA são destacadas abaixo:

Segundo Lins & Moreira (1999) e Lins & Angulo-Meza (2000), no modelo Stepwise – O a DEA possui “a desvantagem de não garantir poucas DMUs na fronteira e, portanto, corre o risco de fornecer baixa discriminação”.

Steering Committee (1997) destaca as seguintes desvantagens da DEA:

“(a) DEA produz resultados que são particularmente sensíveis aos erros de média, devido ao seu caráter determinístico;

(b) a super ou subestimação dos *Inputs* e ou *Outputs* pode levar a DMU a se tornar um *Outlier*,¹ a qual distorce o formato da fronteira e reduz as medidas de eficiência das DMUs vizinhas;

(c) O termo de erro nas regressões diminui o impacto dos *Outlier*, porém na DEA os termos recebem o mesmo peso;

(d) A DEA, por medir a eficiência relativa, impossibilita a comparação de resultados de estudos diferentes visto que normalmente não são conhecidas as diferenças entre as melhores práticas envolvidas;

(e) os resultados da DEA são sensíveis às especificações de entrada e saída e ao tamanho da amostra. “Amostras grandes tendem a reduzir a medida de eficiência, gerando parceiros similares, não obstante, amostras pequenas podem gerar uma eficiência artificial”. (STEERING COMMITTEE, 1997, p.22) (Tradução livre)

É importante salientar que embora haja limitações, a DEA é um instrumento eficaz nas análises de eficiência das organizações em específico os serviços do governo. Suas características específicas aliadas a outras medidas de desempenho devem ser exploradas, de maneira a propiciar um leque maior de possibilidades de compreensão do desempenho do setor público, com vistas a otimizá-lo dentro dos contextos considerados.

3.4. Histórico de estudos anteriores sobre DEA em Bancos de sangue

3.4.1. Históricos dos estudos anteriores no exterior e no Brasil

A metodologia DEA tem sido amplamente utilizada em estudos a nível internacional e nacional em vários segmentos, como, por exemplo, setor bancário, educacional, energético, farmacêutico, de produção, hospitalar público e privado, de investimentos, tecnológico e setor

¹ *Outlier* são valores que estão distantes da mediana dos dados

público, em especial serviços oferecidos entre outros, existe um cabedal considerável de estudos nestes setores. No Brasil, a pesquisa demonstrou certo direcionamento dos estudos desenvolvidos pelo departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade de Santa Catarina e da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Entretanto, em específico, relacionado aos bancos de sangue públicos e privados a nível internacional e nacional, foram, após uma pesquisa detalhada em 13 (treze) bancos de dados on-line e na Internet, encontrados apenas 7 (sete) trabalhos no período de 1992 a 2008, sendo que todos os trabalhos são internacionais (Apêndice A), não sendo encontrado nos recursos de busca disponíveis nenhum trabalho nacional desta envergadura. No entanto, não se pode dizer que não existam trabalhos elaborados dentro deste escopo no segmento considerado e que provavelmente estejam fora de publicação oficial.

4. Setor de Estudo–História e Características da Hemoterapia no Brasil² e a criação da Fundação Hemominas³

Os serviços de hemoterapia no Brasil originaram-se em 1965 por meio do Ministério da Saúde, através da Comissão Nacional de Hemoterapia, estabelecendo normas para proteção dos doadores e receptores de sangue. Junqueira P.C. *et al* (2005, p.01) relata que:

“Mesmo assim, chegamos em 1979 com um sistema desorganizado e desigual na qualidade dos serviços prestados. Nos anos 80, a criação da Política Nacional do Sangue, a campanha da doação altruísta de sangue da SBHH e a Constituição de 1980 deram outra dimensão à hemoterapia brasileira. Chegamos então ao contemporâneo onde a desastrosa ocorrência da AIDS em pacientes transfundidos obrigou a novos conceitos e cuidados.” (JUNQUIERA, P.C *et al*, 2005, p.01).

Com o objetivo de atender as diretrizes do Programa Nacional do Sangue e Hemoderivados (pró-sangue), nasce em 1985 a Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia de Minas Gerais - *Fundação Hemominas*, como unidade integrante da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG.

² Informações do Ministério da Saúde – Gestão de Hemocentros: Relatos de Práticas Desenvolvidas no Brasil – I Curso de Especialização em Gestão de Hemocentros, 2010

³ Informações de- Fundação Hemominas: 1985-2007/ Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado de Minas Gerais – Belo Horizonte: Fundação Hemominas, 2007.

A F. Hemominas inicia a abertura de novos postos de coleta e processamento, nascia em 1987 o Hemocentro Regional de Montes Claros e o Hemocentro regional de Governador Valadares, No ano seguinte 1988, entra em funcionamento o Hemocentro Regional de Juiz de Fora.

Ainda em 1988, o Ministério da Saúde lança o programa “Sangue com garantia de qualidade em todo o seu processo até 2003”, Sua base estabelecia 12 subprojetos, sendo um deles de suma importância para os serviços de hemoterapia no Brasil, o Programa de Infraestrutura Física e Organizacional da Hemorrede, que investiu pesados recursos financeiros com foco na disseminação da infraestrutura da Hemorrede: obras, reformas, adequações e equipamentos.

Este programa tinha por finalidade garantir à população a oferta de sangue e hemoderivados de boa qualidade, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela política estadual de saúde.

No ano seguinte 1989, por meio da Lei Autorizativa n.º 10.057 de 26 de dezembro de 1989, a FH passa a ter responsabilidade jurídica de direito público, sob a forma de Fundação, vinculada à Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais, com o objetivo de organizar o sistema hemoterápico e hematológico do estado, buscando atender à demanda transfusional de seus hospitais públicos e privados.

Em 1990, ocorre a ordenação dos serviços de hemoterapia também conhecida como a Política Nacional de Sangue, parte integrante da Política Nacional de Saúde, conforme a Lei Orgânica da Saúde –lei 8080 de 28 de Dezembro de 1990 nos seus artigos 6º e 15, item XI, em concordância com os pressupostos do Sistema Único de Saúde – SUS.

A gestão, formulação de políticas, controle e fiscalização são atribuições da Coordenação Nacional do Sangue, vinculada ao Ministério da Saúde, sendo a prestação de serviços de hemoterapia pública de competência estadual, com parcerias dos gestores municipais, geralmente com contrapartida de recursos humanos para a implantação e manutenção dos serviços de hemoterapia que têm como referência uma determinada área de abrangência.

No período de 1990 a 1993 são abertas as unidades de Uberaba, Ituiutaba, São João Del Rei, Manhuaçu, Sete lagoas, Uberlândia e o posto de coleta Júlia Kubitschek.

Ainda em 1993, com vistas a abarcar um raio maior de cobertura hemoterápica e ampliar a oferta dos serviços prestados, a FH buscou impulsionar seu processo de interiorização.

Novas unidades foram abertas, em 1994, Pouso Alegre, em 1995, Divinópolis, Passos e Além Paraíba, em 1996, Frutal.

No ano de 1997, nasciam as unidades em Patos de Minas; em 1998, Venda Nova e Betim; em 2000, Ponte Nova; em 2002, Diamantina.

No âmbito do estado de Minas Gerais, a Fundação Hemominas é composta por 23 unidades e uma administração central sendo responsável por aproximadamente 91% da demanda transfusional do Estado de Minas Gerais, sendo ainda referência nacional em hemoterapia e hematologia.



Figura 01 – Cobertura Hemoterápica por macrorregiões em Minas Gerais
Fonte: Plano Diretor Estadual de Sangue e hemoderivados 2008-2011, P.18

No contexto nacional, a Hemorrede Nacional está presente em todos os estados brasileiros, sendo composta por 26 hemocentros coordenadores, 60 hemocentros regionais, 288 núcleos de hemoterapia; 166 unidades de coleta e transfusão; 11 unidades de coleta; 14 centrais de triagem laboratoriais de doadores e 1.477 agências transfusionais, perfazendo um total de 2.042 serviços de hemoterapia (HEMOCAD/ANVISA/MS, Brasil, 2012).

Toda esta estrutura nacional e estadual está estabelecida na Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001 (BRASIL, 2001b), na qual o Sistema Nacional do Sangue – SINASAN - é o responsável pela implantação e implementação da Política Nacional do Sangue.

5. METODOLOGIA

5.1. Método de pesquisa e forma de abordar o problema

Quanto ao método e à forma de abordar o problema, a pesquisa toma como base as definições apresentadas por Richardson (2007), o qual qualifica a pesquisa de duas maneiras: qualitativa e quantitativa. No caso deste trabalho, o escopo é quantitativo, pois, conforme Richardson (2007) delinea, caracteriza-se pelo uso de ferramentas estatísticas tanto na coleta quanto no tratamento dos dados, tendo como finalidade medir a relação entre as variáveis.

5.2. Quanto aos objetivos de pesquisa

Gil (2007) classifica a pesquisa quanto aos objetivos em exploratórias, descritivas e explicativas. No contexto desta pesquisa e seguindo os preceitos definidos por Gil (2007), temos que esta pesquisa é explicativa.

É explicativa, pois visa identificar fatores determinantes ou contributivos aos fatos considerados, ou seja, visa esclarecer de maneira empírica quais podem ser os fatores que contribuem para eficiência técnica, alocativa e tecnológica das unidades homogêneas analisadas e dispostas neste trabalho.

5.3. Quanto aos procedimentos adotados na coleta de dados

Os procedimentos adotados na coleta de dados seguem as posturas de Vergara (2004, P.46-53), o qual classifica as pesquisas em bibliográfica, documental, ex-post-facto, de levantamento (surveys ou sondagens), estudo de caso e experimental.

A presente pesquisa em seus meios é bibliográfica ao consentir uma fundamentação teórica metodológica, a partir do conhecimento disponível em livros e artigos na área estudada.

Segue o delineamento documental por estar subsidiada por meio de dados secundários e ou documentos de natureza quantitativa e ou qualitativa existentes, oriundos das unidades analisadas e órgãos reguladores pertinentes.

É ainda *ex-post facto*, pois as variáveis utilizadas na análise decorrem de fatos ou fenômenos passados e foram devidamente registradas e documentadas não sendo possível sua alteração.

Sendo também um estudo de caso, pois como esclarece Yin (2000) é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, de grande profundidade e pequena amplitude, tecnicamente único havendo muitas variáveis de interesse do que pontos de dados.

6. Aplicação do Modelo

6.1. Planejamento da Pesquisa

A finalidade do estudo é, valendo-se do modelo DEA, determinar por meio de análise, o grau de relação entre eficiência financeira e operacional dado o desempenho relativo bem como as variações nos níveis de eficiência técnica e de escala, provocada nas unidades da Fundação Hemominas. Para tanto, a base de análise serão as 20 unidades da Fundação Hemominas conforme delineado no apêndice C.

6.2. Análise e seleção de variáveis

Percebe-se que, em sua maioria, a abordagem de seleção de variáveis não segue uma metodologia adequada, tendo a opinião de especialistas ou a amplitude de dados como referencial. Thanassoulis (1996) enfatizou sobre estas posturas e seus impactos no resultado advindo do tipo de seleção e posicionamento das variáveis selecionadas.

De fato, Bowlin (1998) esclarece ser imprescindível a seleção adequada das variáveis *Input e Output* corretos, pois a efetividade da interpretação dos resultados da análise DEA, bem como sua aceitação pelos gestores e partes interessadas advém desta seleção.

Outro ponto a considerar, segundo Ferreira (2009), é a utilização de um número restrito de variáveis, ou seja, as mais relevantes, pois uma variação indiscriminada do número de variáveis geralmente conduz ao aumento dos escores de eficiência das DMU's analisadas.

Importante também considerar que a quantidade de insumos e produtos (as variáveis) multiplicados por 2 não deve ser maior que as unidades avaliadas que compõem o modelo (FITZSIMMONS e FITZSIMMONS, 2000, p.402).

Deve-se observar, ainda, o grau de relação causal entre *Outputs* e *Inputs*. Não obstante, tal correlação não garante que variações (aumentos ou diminuições) da variável X_1 afetem a variável X_2 , a correlação entre as variáveis pode resultar de uma variável oculta que não faz parte do conjunto analisado esclarece Ferreira (2009, p.148).

Dentro destas ponderações, as variáveis *Inputs* e *Outputs* foram selecionadas seguindo um primeiro estágio, o critério de análise com base na literatura vigente e nos artigos publicados nos últimos 20 anos no segmento de bancos de sangue, apêndice A, haja vista que existe uma lacuna do conhecimento, em específico neste tipo de análise delineado, no que concerne aos bancos de sangue no Brasil.

Dos 7 (sete) trabalhos internacionais encontrados (HAO, S.; WALLACE, E., 1992; LAUPACIS, A. *et al*, 1996; PITOCCO, C.; SEXTON, TR., 2005; PEREIRA, A., 2006; MARKETTA, V. *et al*, 2006, 2008), ficaram evidenciadas as seguintes variáveis abaixo sintetizadas em grau de frequência de análise:

INPUT	QT	OUTPUT	QT
Volume de sangue total coletado	3	Concentrado de hemácias produzidos	3
Custo Operacional Líquido	3	Hemocomponentes produzidos	3
Empregados em tempo integral	2	plaquetas produzidas	3
Horas de trabalho	2	num. Total de sangue coletado	1
soma depreciação e encargos de juros	1	Plasma Fresco Congelado	1
soma dos materiais e custos suprim	1	Serviços clínicos especializados	1
Orçamento	1	Serviços de laboratório especializado	1
Instalações	1		
Equipamentos	1		
plaqueta aférese	1		
concentrado de hemácia descartado	1		
plaqueta descartada	1		

Quadro 03 – Frequência das variáveis *Inputs* e *Outputs* nos artigos internacionais período 1992-2008

Fonte: adaptado pelo autor de HAO, S.; WALLACE, E., 1992; LAUPACIS, A. *et al*, 1996; PITOCCO, C.; SEXTON, TR., 2005; PEREIRA, A., 2006; MARKETTA, V. *et al*, 2006, 2008.

As variáveis de maior concentração de análise por parte dos autores mencionados foram para *Inputs*: o volume de sangue total coletado, o custo operacional líquido, o número de empregados em tempo integral e horas de trabalho sequencialmente, salientando que estes valores são os gastos oriundos. Para *Outputs* foram: total de concentrado de hemácias produzido, total de hemocomponentes produzidos, total de plaquetas produzidas respectivamente.

A frequência das variáveis acima serviu de referência, análise e comparação para a seleção no segundo estágio, ao contexto das unidades da Fundação Hemominas, as variáveis foram detectadas e seus respectivos dados foram extraídos dos relatórios abaixo discriminados.

- Relatório consolidado de candidatos à doação, hemocomponentes produzidos e transfundidos das unidades da fundação Hemominas ano base 2012.
- Demonstrativo de custos das unidades da Fundação Hemominas ano base 2012
- Relatório consolidado de perdas de hemocomponentes das unidades da Fundação Hemominas 2012
- Relatório quantitativo do quadro humano e suas variações do ano de 2012 da fundação Hemominas.

Destes relatórios, foram retiradas as seguintes variáveis operacionais para *Inputs* (I) e *Outputs* (O):

- **(I) Volume total sangue coletado** – Compreende quantitativo de bolsas de sangue total coletados em cada unidade
- **(I) Numero de empregados** – Total de funcionários de cada unidade que compreende os concursados, recrutamento amplo, contratados e cedidos dos órgãos estaduais e municipais com ônus.
- **(I) dispêndios** - Compreendem os gastos com materiais de uso direto no processo de coleta e processamento.
- **(O) Total hemocomponentes produzidos** – Compreende a soma de todos os subprodutos derivados do sangue total sendo eles: Concentrado de Hemácias, Concentrado de Plaquetas, Plasma.
- **(O) Total hemocomponentes descartados** – Corresponde aos hemocomponentes produzidos e não utilizados por rompimento da bolsa, validade e outros motivos.

- **(O) Serviços clínicos efetuados** – nesta variável foram englobados os totais de exames laboratoriais realizados e as consultas médicas efetuadas de cada unidade.

Estas variáveis foram selecionadas por demonstrarem o grau de eficiência produtiva de cada unidade em conformidade com os artigos analisados. Ao nível internacional, estas são as variáveis analisadas no desempenho produtivo das unidades processadoras de sangue.

Para a análise financeira foram evidenciadas as seguintes variáveis:

- **(I) Despesa com pessoal/ nº de funcionários** – Compreende o gasto com pessoal dividido pelo número de funcionários de cada unidade
- **(I) Despesa orçada fixada** – Corresponde ao orçamento determinado no final de cada exercício para o exercício seguinte com base nos gastos anteriores e disponibilidade orçamentária futura (Lei Federal 4.320/64)
- **(I) Despesa totalizada – despesa com RH** – Compreende a soma de todos os gastos (materiais, equipamentos e gastos gerais) subtraída a despesa com recursos humanos.
- **(O) Receita arrecadada** – Corresponde a receita arrecadada referente ao sistema SUS e privado. (Lei federal 10.205/01)
- **(O) Despesa orçada executada** – Corresponde as despesas orçadas, devidamente empenhadas liquidadas e pagas no final do exercício corrente.(Lei Federal 4.320/64)

As variáveis financeiras também seguem um padrão dentro da conformidade dos artigos internacionais analisados. Outro ponto considerado foi a relação gasto/receita/subsidio. Os itens de despesas compreendem insumos necessários para gerar receita em conjunto com orçamento executado, sendo este último um resultado ou um produto da execução orçamentária.

6.3. Construção dos Modelos

O modelo DEA estabelecido para análise das variáveis operacionais foi o BCC-I e BCC-O. As variáveis e seus respectivos dados coletados e tabulados por DMUs estão disponibilizados a tabela 01.

Tabela 01 – Consolidado de produção por Unidades da Fundação Hemominas

unidades	(I) Vol total sangue col	(I) Numero de empregados	(I) dispêndios	(O)Tot hemocomp prod	(O)Tot hemocomp descartados	(O) serv clinicos efetuados
DMU 01	2756	20	R\$ 113.638,52	7993	-5940	20745
DMU 02	10347	37	R\$ 500.713,77	24690	-8981	43412
DMU 03	4107	29	R\$ 232.062,24	9391	-5475	33246
DMU 04	16966	56	R\$ 1.008.498,48	46789	-13999	135203
DMU 05	11195	88	R\$ 1.396.926,85	31780	-13476	110206
DMU 06	67812	819	R\$ 13.281.954,79	197759	-57543	567153
DMU 07	12420	36	R\$ 502.924,84	35724	-8701	81013
DMU 08	3544	35	R\$ 184.972,40	8548	-4632	34792
DMU 09	31130	140	R\$ 2.542.967,96	84975	-21066	244753
DMU 10	5808	39	R\$ 577.486,81	13733	-2226	49078
DMU 11	16536	116	R\$ 1.073.168,17	47682	-16864	135157
DMU 12	11570	46	R\$ 725.647,17	21215	-14318	105420
DMU 13	7965	31	R\$ 238.163,59	21215	-8861	67100
DMU 14	6820	31	R\$ 425.063,79	19522	-6264	62904
DMU 15	5830	29	R\$ 751.198,22	16475	-5525	65526
DMU 16	7367	24	R\$ 327.408,70	21635	-7958	43060
DMU 17	6016	45	R\$ 329.563,65	14009	-6501	51312
DMU 18	9580	50	R\$ 740.883,04	28167	-7778	67181
DMU 19	20255	80	R\$ 1.710.040,13	51715	-11847	167360
DMU 20	14290	88	R\$ 1.610.714,27	39637	-10144	174572

Fonte: Adaptado pelo autor do Relatório Hemoprod e custos da Fundação Hemominas, 2012

Importante relatar que a variável “total de hemocomponentes descartados” será computada com valores negativos, pois o objetivo é a minimização desta variável no contexto operacional e produtivo.

Para as variáveis financeiras, ficou também estabelecido os modelos DEA BCC-I e BCC-O, as variáveis e seus respectivos dados coletados e tabulados por DMU's estão disponibilizados na tabela 02.

Tabela 02–Consolidado Financeiro por Unidades da Fundação Hemominas

unidades	(I) desp pessoal/ n° de funcionarios	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	(ON) Receita arrecadada	(O) desp orç executada
DMU 01	R\$ 26.642,27	R\$ 369.608,24	R\$ 498.162,32	R\$ 56.202,58
DMU 02	R\$ 32.147,67	R\$ 921.663,74	R\$ 1.491.105,25	R\$ 70.884,04
DMU 03	R\$ 34.313,82	R\$ 532.166,12	R\$ 612.837,72	R\$ 75.286,89
DMU 04	R\$ 38.786,18	R\$ 1.903.865,23	R\$ 3.244.711,36	R\$ 191.643,62
DMU 05	R\$ 41.107,37	R\$ 2.924.119,06	R\$ 2.485.699,84	R\$ 451.700,25
DMU 06	R\$ 19.565,44	R\$ 17.624.266,63	R\$ 18.032.725,35	R\$ 9.993.578,32
DMU 07	R\$ 36.709,85	R\$ 1.059.251,23	R\$ 1.832.928,32	R\$ 88.080,38
DMU 08	R\$ 32.803,00	R\$ 580.835,48	R\$ 638.581,46	R\$ 53.916,23
DMU 09	R\$ 52.184,16	R\$ 4.223.162,47	R\$ 6.687.242,10	R\$ 404.350,26
DMU 10	R\$ 38.304,35	R\$ 1.192.886,46	R\$ 1.054.374,96	R\$ 106.283,10
DMU 11	R\$ 50.046,29	R\$ 2.523.738,65	R\$ 3.034.801,12	R\$ 382.872,85
DMU 12	R\$ 31.233,87	R\$ 1.369.421,00	R\$ 2.577.574,75	R\$ 196.672,63
DMU 13	R\$ 30.672,15	R\$ 530.900,48	R\$ 1.473.200,96	R\$ 47.027,73
DMU 14	R\$ 34.927,51	R\$ 844.020,49	R\$ 1.450.906,16	R\$ 43.989,66
DMU 15	R\$ 33.323,08	R\$ 1.034.491,90	R\$ 1.162.498,09	R\$ 47.268,07
DMU 16	R\$ 24.944,12	R\$ 800.110,32	R\$ 1.546.060,63	R\$ 46.186,04
DMU 17	R\$ 32.309,93	R\$ 606.835,16	R\$ 1.075.109,12	R\$ 47.646,44
DMU 18	R\$ 31.984,40	R\$ 1.330.523,25	R\$ 1.740.963,57	R\$ 121.870,72
DMU 19	R\$ 35.224,41	R\$ 3.243.885,84	R\$ 3.910.179,50	R\$ 202.504,68
DMU 20	R\$ 40.360,98	R\$ 2.964.706,09	R\$ 3.324.899,55	R\$ 266.091,84

Fonte: adaptado pelo autor do Relatório de Custos da Fundação Hemominas, 2012.

Um terceiro modelo DEA denominado modelo de medidas específicas-MME com retorno constante de escala (CCR - NCN-O-C) foi utilizado nas variáveis operacionais e financeiras, a fim de obter informações mais detalhadas, considerando o total de hemocomponentes descartados-(ON) para variáveis operacionais e, Receita arrecadada-(ON) para variáveis financeiras como uma variável não discricionária, ou seja, uma variável exógena sem controle ou fixa, estas variáveis estão destacadas nas tabela 01 e 02.

Por fim, um mix de variáveis financeiras e operacionais foi analisado dentro dos escopos BCC-I e BCC-O. As variáveis analisadas neste contexto e seus respectivos dados coletados e tabulados por DMUs estão disponibilizados na tabela 03.

Tabela 03 - Consolidado Financeiro e de Produção por Unidades da Fundação Hemominas.

unidades	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	(I) desp orç fixada	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	(O)Tot hemocomp prod	(O)Tot hemocomp descartados	(O) serv clinicos efetuados
DMU 01	R\$ 26.642,27	R\$ 47.335,93	R\$ 369.608,24	7993	-5940	20745
DMU 02	R\$ 32.147,67	R\$ 83.110,34	R\$ 921.663,74	24690	-8981	43412
DMU 03	R\$ 34.313,82	R\$ 61.783,09	R\$ 532.166,12	9391	-5475	33246
DMU 04	R\$ 38.786,18	R\$ 193.525,40	R\$ 1.903.865,23	46789	-13999	135203
DMU 05	R\$ 41.107,37	R\$ 427.445,25	R\$ 2.924.119,06	31780	-13476	110206
DMU 06	R\$ 19.565,44	R\$ 1.062.616,88	R\$ 17.624.266,63	197759	-57543	567153
DMU 07	R\$ 36.709,85	R\$ 43.266,14	R\$ 1.059.251,23	35724	-8701	81013
DMU 08	R\$ 32.803,00	R\$ 54.998,14	R\$ 580.835,48	8548	-4632	34792
DMU 09	R\$ 52.184,16	R\$ 412.188,73	R\$ 4.223.162,47	84975	-21066	244753
DMU 10	R\$ 38.304,35	R\$ 92.062,12	R\$ 1.192.886,46	13733	-2226	49078
DMU 11	R\$ 50.046,29	R\$ 348.771,32	R\$ 2.523.738,65	47682	-16864	135157
DMU 12	R\$ 31.233,87	R\$ 195.713,60	R\$ 1.369.421,00	21215	-14318	105420
DMU 13	R\$ 30.672,15	R\$ 53.103,80	R\$ 530.900,48	21215	-8861	67100
DMU 14	R\$ 34.927,51	R\$ 62.778,22	R\$ 844.020,49	19522	-6264	62904
DMU 15	R\$ 33.323,08	R\$ 58.519,13	R\$ 1.034.491,90	16475	-5525	65526
DMU 16	R\$ 24.944,12	R\$ 81.689,63	R\$ 800.110,32	21635	-7958	43060
DMU 17	R\$ 32.309,93	R\$ 53.040,46	R\$ 606.835,16	14009	-6501	51312
DMU 18	R\$ 31.984,40	R\$ 125.232,08	R\$ 1.330.523,25	28167	-7778	67181
DMU 19	R\$ 35.224,41	R\$ 239.101,11	R\$ 3.243.885,84	51715	-11847	167360
DMU 20	R\$ 40.360,98	R\$ 289.620,96	R\$ 2.964.706,09	39637	-10144	174572

Fonte: Adaptado pelo autor dos relatórios de Produção Hemoprod 2012 e custos 2012 da Fundação Hemominas.

7. Processamento dos Escopos e Análise dos resultados

7.1. Processamento do Escopo Operacional nos modelos BCC-I e BCC-O

7.1.1. Escopo Operacional no Modelo BCC-I

Os dados operacionais e financeiros foram processados no software DEA-solver disponível no site www.saitech-inc.com, sendo os resultados apresentados e analisados com base no escopo de construção dos modelos.

No escopo operacional apresentado na tabela 01 dentro do espectro de análise BCC-I do software DEA – Solver obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 04 – TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no escopo operacional no modelo BCC-I.

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Constant	
2	DMU 02	0,816238		Decreasing
3	DMU 03	0,922944		Constant
4	DMU 04	1	Constant	
5	DMU 05	0,993838		Constant
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	1	Constant	
8	DMU 08	1	Constant	
9	DMU 09	1	Decreasing	
10	DMU 10	1	Constant	
11	DMU 11	1	Decreasing	
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	1	Constant	
15	DMU 15	1	Constant	
16	DMU 16	1	Constant	
17	DMU 17	0,889967		Constant
18	DMU 18	1	Constant	
19	DMU 19	1	Constant	
20	DMU 20	1	Constant	

Em ordem temos:

Tabela 05 – Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no escopo operacional BCC-I

Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1
1	DMU 01	1
1	DMU 19	1
1	DMU 18	1
1	DMU 04	1
1	DMU 16	1
1	DMU 06	1
1	DMU 07	1
1	DMU 08	1
1	DMU 09	1
1	DMU 10	1
1	DMU 11	1
1	DMU 12	1
1	DMU 13	1
1	DMU 14	1
1	DMU 15	1
17	DMU 05	0,993838
18	DMU 03	0,922944
19	DMU 17	0,889967
20	DMU 02	0,816238

No contexto de minimização do insumo modelo BCC-I, premissa ideal no escopo das organizações públicas, ficou evidenciado apenas 4 DMU's fora da fronteira de eficiência, na sequência, DMU's 05, 03, 17 e 02 sendo que, a DMU 02 está ineficiente decrescente e as demais (05,03 e 17) ineficientes com retorno constante conforme demonstrado na tabela 04.

O rendimento ineficiente decrescente, DMU 02, demonstra a necessidade de correção de dois problemas, a variação dos *Outputs* em excesso e a subutilização dos *Inputs* considerados.

Verificou-se ainda que, das 20 DMU's analisadas, 14 apresentaram rendimento constante de escala e eficiência técnica, melhor situação, onde a DMU utiliza os recursos sem desperdícios operando em escala ótima, conforme tabela 04.

Ficou evidenciado também que 2 DMU's, a saber, DMU's 09 e 11 embora estejam na fronteira de eficiência estão em posição decrescente, ou seja, embora tecnicamente eficientes operam acima da escala ótima.

Para o rendimento decrescente eficiente, situação das DMU's 09 e 11, temos um volume de *Outputs* acima da escala ótima, situação que pode ser mais bem trabalhada com vistas à

minimização do custo levando-se em consideração as relações entre as quantidades de *Inputs* e *Outputs*.

7.1.2. As projeções operacionais no modelo BCC-I

Para a condução das DMU's ineficientes à fronteira de eficiência à semelhança de seus parceiros de referência no modelo BCC-I, foram projetadas as diferenças necessárias para uma situação ótima, condicionada as restrições da análise conforme demonstrado na tabela 06. Neste contexto o objetivo é a minimização da utilização dos *inputs* dado um volume constante de *outputs*.

Tabela 06 – Projeção para os alvos metas operacionais das DMU's ineficientes em BCC-I.

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
2	DMU 02	0,816237754			
	Vol total sangue col	10347	8445,612044	-1901,387956	-18,38%
	Numero de empregados	37	30,20079691	-6,799203089	-18,38%
	Dispêndios	R\$ 500.713,77	R\$ 408.701,48	-R\$ 92.012,29	-18,38%
	Tot hemocomp prod	24690	24690	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-8981	-8226,068212	754,9317884	8,41%
	serv clinicos efetuados	43412	52430,9202	9018,920201	20,78%
17	DMU 17	0,889967231			
	Vol total sangue col	6016	5354,04286	-661,9571402	-11,00%
	Numero de empregados	45	35,66147126	-9,338528735	-20,75%
	Dispêndios	R\$ 329.563,65	R\$ 293.300,85	-R\$ 36.262,80	-11,00%
	Tot hemocomp prod	14009	14009	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-6501	-6317,45465	183,5453496	2,82%
	serv clinicos efetuados	51312	51312	0	0,00%
3	DMU 03	0,922943728			
	Vol total sangue col	4107	3790,529891	-316,4701089	-7,71%
	Numero de empregados	29	26,76536811	-2,234631887	-7,71%
	Dispêndios	R\$ 232.062,24	R\$ 214.180,39	-R\$ 17.881,85	-7,71%
	Tot hemocomp prod	9391	10346,3918	955,3917951	10,17%
	Tot hemocomp descartados	-5475	-5475	0	0,00%
	serv clinicos efetuados	33246	33246	0	0,00%
5	DMU 05	0,993838386			
	Vol total sangue col	11195	11126,02073	-68,97927325	-0,62%
	Numero de empregados	88	76,61359201	-11,38640799	-12,94%
	Dispêndios	R\$ 1.396.926,85	R\$ 1.388.319,53	-R\$ 8.607,32	-0,62%
	Tot hemocomp prod	31780	31780	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-13476	-9094,037315	4381,962685	32,52%
	serv clinicos efetuados	110206	110206	0	0,00%

A DMU 02 deverá reduzir em 18,38% o total de sangue coletado, o numero de empregados e os dispêndios. Com possibilidade de redução em 8,41% o total de hemocomponentes descartados e aumento em 20,78% os serviços clínicos efetuados.

Para a DMU 17 temos que está deverá reduzir em 11,00% o total de sangue coletado e os dispêndios, deverá também reduzir em 20,75% o numero de empregados. Em contrapartida poderá ainda reduzir em 2,82 % o total de hemocomponentes descartados.

No que tange a DMU 03, está terá que reduzir em 07,71% o total de sangue coletado, o numero de empregados e os dispêndios, em contrapartida, deverá aumentar em 10,17% o total de hemocomponentes produzidos.

A DMU 05 terá que reduzir em 0,62% o total de sangue coletado e os dispêndios e ainda reduzir em 12,94% o número de empregados. Em contrapartida, deverá também reduzir o total de hemocomponentes descartados em 32,52%.

7.1.3. Escopo Operacional no modelo BCC-O

Com objetivo de comparação, foi executado o modelo BCC-O com as mesmas variáveis operacionais da tabela 01, segue os resultados produzidos pelo software DEA – Solver no contexto BCC-O.

Tabela 07 – TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no modelo operacional em BCC-O

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Constant	
2	DMU 02	0,822458		Decreasing
3	DMU 03	0,879304		Constant
4	DMU 04	1	Constant	
5	DMU 05	0,993864		Constant
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	1	Constant	
8	DMU 08	1	Constant	
9	DMU 09	1	Decreasing	
10	DMU 10	1	Constant	
11	DMU 11	1	Decreasing	
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	1	Constant	
15	DMU 15	1	Constant	
16	DMU 16	1	Constant	
17	DMU 17	0,886936		Constant
18	DMU 18	1	Constant	
19	DMU 19	1	Constant	
20	DMU 20	1	Constant	

Em ordem temos:

Tabela 08 – Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no modelo operacional em BCC-O.

Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1
1	DMU 01	1
1	DMU 19	1
1	DMU 18	1
1	DMU 04	1
1	DMU 16	1
1	DMU 06	1
1	DMU 07	1
1	DMU 08	1
1	DMU 09	1
1	DMU 10	1
1	DMU 11	1
1	DMU 12	1
1	DMU 13	1
1	DMU 14	1
1	DMU 15	1
17	DMU 05	0,993864
18	DMU 17	0,886936
19	DMU 03	0,879304
20	DMU 02	0,822458

No modelo BCC-O com vistas a maximização dos *Outputs* dada a mesma quantidade de *Inputs*, ficou evidenciado as mesmas DMU's eficientes, 16 (dezesseis) no total e as mesmas ineficientes do modelo BCC-I (DMU's 05, 17, 03 e 02), conforme tabela 08.

Tabela 09 – Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com variáveis operacionais.

Modelo BCC-I			Modelo BCC-O		
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1	1	DMU 20	1
1	DMU 01	1	1	DMU 01	1
1	DMU 19	1	1	DMU 19	1
1	DMU 18	1	1	DMU 18	1
1	DMU 04	1	1	DMU 04	1
1	DMU 16	1	1	DMU 16	1
1	DMU 06	1	1	DMU 06	1
1	DMU 07	1	1	DMU 07	1
1	DMU 08	1	1	DMU 08	1
1	DMU 09	1	1	DMU 09	1
1	DMU 10	1	1	DMU 10	1
1	DMU 11	1	1	DMU 11	1
1	DMU 12	1	1	DMU 12	1
1	DMU 13	1	1	DMU 13	1
1	DMU 14	1	1	DMU 14	1
1	DMU 15	1	1	DMU 15	1
17	DMU 05	0,993838	17	DMU 05	0,993864
18	DMU 03	0,922944	18	DMU 17	0,886936
19	DMU 17	0,889967	19	DMU 03	0,879304
20	DMU 02	0,816238	20	DMU 02	0,822458

No comparativo entre os modelos tabela 09, houve apenas pequenas variações nos escores das DMU's analisadas e dois reposicionamentos de ranking, DMU's 03 e 17 em relação ao escore analisado.

No gráfico 02 está representado a fronteira de possibilidades com rendimentos constantes e variáveis do escopo operacional nos modelos BCC-I e BCC-O, bem como o posicionamento das DMU's em relação à eficiência técnica e de escala.

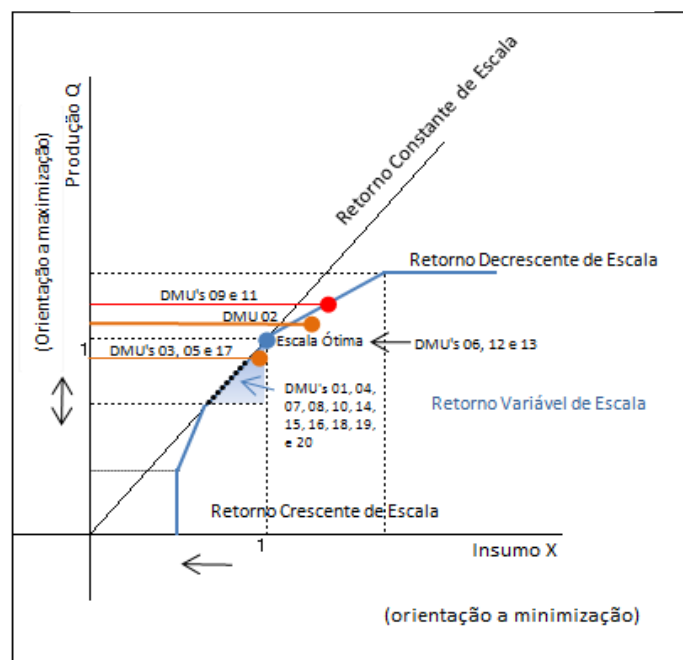


Gráfico 02 – Fronteira de possibilidades Escopo Operacional modelos BCC-I e BCC-O
Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabelas 04 e 07

7.1.4. As projeções Operacionais no Modelo BCC-O

No espectro do modelo BCC-O, as referências virtuais foram projetadas resultando nas diferenças necessárias para o realinhamento das DMU's ineficientes encontrados condicionado as restrições da análise, conforme tabela 10. Tendo como primazia a maximização dos *Outputs* dado o mesmo volume de *Inputs*. Foram projetados alvos metas para as DMU's ineficientes conforme tabela 10.

Tabela 10 – Projeção para os alvos metas operacionais das DMU's ineficientes no modelo BCC-O.

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
2	DMU 02	0,822457647			
	Vol total sangue col	10347	10347	0	0,00%
	Numero de empregados	37	37	0	0,00%
	Dispêndios	R\$ 500.713,77	R\$ 500.713,77	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	24690	30019,78288	5329,782884	21,59%
	Tot hemocomp descartados	-8981	-8594,321845	386,678155	4,31%
	serv clinicos efetuados	43412	67504,19413	24092,19413	55,50%
3	DMU 03	0,879304283			
	Vol total sangue col	4107	4107	0	0,00%
	Numero de empregados	29	29	0	0,00%
	Dispêndios	R\$ 232.062,24	R\$ 232.062,24	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	9391	10862,38655	1471,386548	15,67%
	Tot hemocomp descartados	-5475	-5688,782963	-213,7829634	-3,90%
	serv clinicos efetuados	33246	37809,43711	4563,437109	13,73%
17	DMU 17	0,88693554			
	Vol total sangue col	6016	6016	0	0,00%
	Numero de empregados	45	37,30091855	-7,69908145	-17,11%
	desp insumos	R\$ 329.563,65	R\$ 329.563,65	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	14009	15794,83442	1785,834422	12,75%
	Tot hemocomp descartados	-6501	-6721,251774	-220,2517742	-3,39%
	serv clinicos efetuados	51312	57853,13326	6541,133262	12,75%
5	DMU 05	0,993864469			
	Vol total sangue col	11195	11195	0	0,00%
	Numero de empregados	88	77,22151783	-10,77848217	-12,25%
	Dispêndios	R\$ 1.396.926,85	R\$ 1.396.926,85	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	31780	31976,19092	196,1909247	0,62%
	Tot hemocomp descartados	-13476	-9139,092509	4336,907491	32,18%
	serv clinicos efetuados	110206	110886,3467	680,3466662	0,62%

A DMU 02 necessita aumentar em 21,59% o total de hemocomponentes produzidos e em 55,50% os serviços clínicos efetuados, bem como buscar a redução em 4,31% o total de hemocomponentes descartados.

Para a DMU 03, esta terá que aumentar 15,67% de hemocomponentes produzidos e em 13,73% os serviços clínicos efetuados, ainda terá que aumentar em 3,90% de hemocomponentes descartados.

A DMU 17 terá que reduzir em 17,11% o número de empregados, aumentar em 12,75% os hemocomponentes produzidos e serviços clínicos efetuados e ainda poderá aumentar em 3,39% de hemocomponentes descartados.

A DMU 05 deverá reduzir em 12,25% o número de empregados, em contrapartida aumentar em 0,62% o total de hemocomponentes produzidos e serviços clínicos efetuados e terá que reduzir em 32,18% o total de hemocomponentes descartados.

7.1.5. Escopo Operacional no modelo CCR-NCN-O-C.

Neste modelo, considerou-se como constante a escala de retorno, ou seja, um aumento proporcional dos *Inputs* (I) conduz a um aumento na mesma proporção de *Outputs* (O) com uma variação constante.

Foi considerada também a incapacidade de controle dos tomadores de decisão de determinada variável, denominada não discricionária ou exógena, a fim de avaliar dentro de parâmetros mais restritos a eficiência dos conjuntos das DMU's consideradas.

A variável selecionada foi a “total de hemocomponentes descartados”, devido à dificuldade de controle tanto no processo produtivo (rompimento de bolsa, validade, outros) além de métodos de acondicionamento por parte dos hospitais e clínicas não conformes, embora este processo esteja normatizado e determinado na RDC 57.

O modelo segue a denominação CCR-NCN-O-C tendo os *Outputs* subdivididos em variáveis discricionários (D) e não discricionários (ND). A variável selecionada passa a ser denominada “total de hemocomponentes descartados (ON)”, conforme tabela 01.

No escopo operacional apresentado na tabela 01 dentro do espectro de análise CCR-NCN-O-C do software DEA – Solver obteve-se os resultados apresentados em ordem:

Tabela 11 – Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no escopo operacional modelo CCR-NCN-O-C

Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1
1	DMU 01	1
1	DMU 18	1
1	DMU 16	1
1	DMU 04	1
1	DMU 15	1
1	DMU 06	1
1	DMU 07	1
1	DMU 08	1
1	DMU 14	1
1	DMU 13	1
1	DMU 12	1
13	DMU 11	0,995934
14	DMU 05	0,99159
15	DMU 09	0,943843
16	DMU 19	0,909083
17	DMU 17	0,884153
18	DMU 03	0,843764
19	DMU 10	0,830348
20	DMU 02	0,812418

Das 20 DMU's analisadas, 12 estão na fronteira de eficiência e 8 fora da fronteira, conforme demonstrado na tabela 11.

Este modelo demonstrou que algumas DMU's eficientes nos modelos BCC-I e BCC-O são falsos eficientes quando analisadas em retorno constante delimitando uma variável de difícil controle.

As DMU's 09, 10, 11 e 19 são falsos eficientes, pois os escores obtidos no retorno variável diferem do retorno constante ($\theta_{BCC} \neq \theta_{CCR}$). Esta diferença demonstra uma ineficiência produtiva, operacional e de escala de produção.

O gráfico 03 representa a fronteira de possibilidades do escopo operacional no modelo CCR-NCN-O-C e demonstra a posição das DMU's quanto à eficiência técnica e de escala.

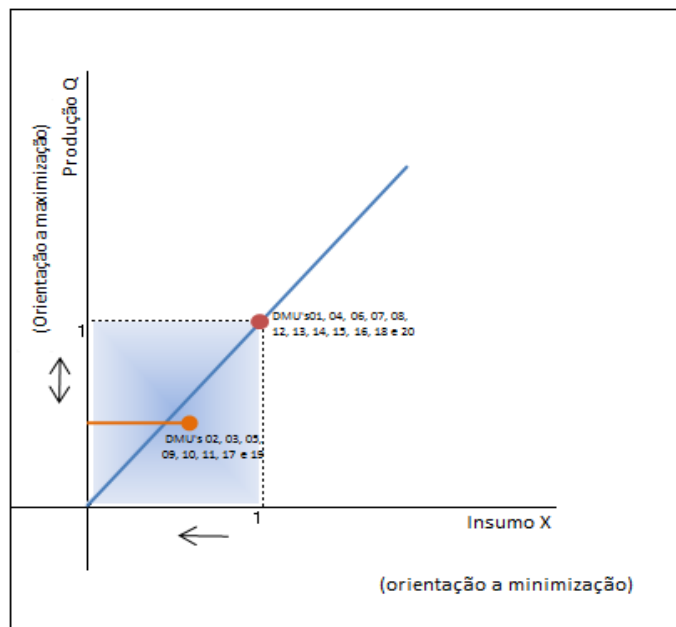


Gráfico 03 – Fronteira de possibilidades Escopo Operacional modelo CCR-NCN-O-C
Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabela 11

7.1.6. As projeções Operacionais no Modelo CCR-NCN-O-C

As Diferenças virtuais projetadas para o realinhamento das DMU's ineficientes frente aos seus parceiros no modelo CCR-NCN-O-C demonstram as seguintes reduções nos *Inputs* analisados conforme tabela 12:

Tabela 12 – Projeção para os alvos metas operacionais das DMU's ineficientes no modelo CCR-NCN-O-C

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
2	DMU 02	0,812417522			
	(I) Vol total sangue col	10347	8406,084098	-1940,915902	-18,76%
	(I) Numero de empregados	37	29,3648105	-7,6351895	-20,64%
	(I) Dispêndios	500713,77	406788,6401	-93925,12985	-18,76%
	(O)Tot hemocomp prod	24690	24690	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	43412	50311,95662	6899,956619	15,89%
10	DMU 10	0,830348434			
	(I) Vol total sangue col	5808	4822,663707	-985,3362932	-16,97%
	(I) Numero de empregados	39	23,25347723	-15,74652277	-40,38%
	(I) Dispêndios	577486,81	479515,2686	-97971,54144	-16,97%
	(O)Tot hemocomp prod	13733	13733	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	49078	49078	0	0,00%
3	DMU 03	0,843763798			
	(I) Vol total sangue col	4107	3465,33792	-641,6620805	-15,62%
	(I) Numero de empregados	29	15,95234342	-13,04765658	-44,99%
	(I) Dispêndios	232062,24	195805,7171	-36256,52294	-15,62%
	(O)Tot hemocomp prod	9391	9391	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	33246	33246	0	0,00%
17	DMU 17	0,884152545			
	(I) Vol total sangue col	6016	5319,06171	-696,9382898	-11,58%
	(I) Numero de empregados	45	30,71702438	-14,28297562	-31,74%
	(I) Dispêndios	329563,65	291384,5399	-38179,11014	-11,58%
	(O)Tot hemocomp prod	14009	14009	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	51312	51312	0	0,00%
19	DMU 19	0,909082601			
	(I) Vol total sangue col	20255	18413,46809	-1841,531911	-9,09%
	(I) Numero de empregados	80	72,7266081	-7,273391897	-9,09%
	(I) Dispêndios	1710040,13	1554567,73	-155472,4003	-9,09%
	(O)Tot hemocomp prod	51715	51715	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	167360	167360	0	0,00%
9	DMU 09	0,943842888			
	(I) Vol total sangue col	31130	29381,8291	-1748,170895	-5,62%
	(I) Numero de empregados	140	132,1380043	-7,861995674	-5,62%
	(I) Dispêndios	2542967,96	2400162,224	-142805,7364	-5,62%
	(O)Tot hemocomp prod	84975	84975	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	244753	244753	0	0,00%
5	DMU 05	0,991590484			
	(I) Vol total sangue col	11195	11100,85547	-94,14453111	-0,84%
	(I) Numero de empregados	88	65,05383364	-22,94616636	-26,08%
	(I) Dispêndios	1396926,85	1385179,371	-11747,47863	-0,84%
	(O)Tot hemocomp prod	31780	31780	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	110206	110206	0	0,00%
11	DMU 11	0,995934307			
	(I) Vol total sangue col	16536	16468,76971	-67,23029303	-0,41%
	(I) Numero de empregados	116	84,75831767	-31,24168233	-26,93%
	(I) Dispêndios	1073168,17	1068804,998	-4363,1719	-0,41%
	(O)Tot hemocomp prod	47682	47682	0	0,00%
	(ON)Tot hemocomp descartados	0	0	0	0,00%
	(O) serv clinicos efetuados	135157	135157	0	0,00%

A DMU 02 deve reduzir em 18,76% o volume total de sangue coletado, em 20,64% o número de empregados e 18,76% os dispêndios, ainda aumentar em 15,89% os serviços clínicos efetuados.

Para a DMU 10, temos que esta deve reduzir em 16,97% os *Inputs*, volume total de sangue coletado e os dispêndios e deverá reduzir ainda em 40,38% o número de empregados.

Já para a DMU 03, a redução ficou em 15,62% para os *Inputs*, volume total de sangue coletado e dispêndios e ainda deverá reduzir em 44,99% o número de empregados.

Temos que a DMU 17 deverá reduzir em 11,58% o volume total de sangue coletado e os dispêndios, e ainda reduzir em 31,74% o número de empregados.

A DMU 19 deverá reduzir o volume total de sangue coletado, o número de empregados e os dispêndios em 9,09%.

Para a DMU 09, temos que esta deverá reduzir em 5,62% o volume total de sangue coletado, o número de empregados e os dispêndios.

A DMU 05 deve reduzir em 0,84% volume total de sangue coletado e os dispêndios, e ainda reduzir em 26,04% o número de empregados.

Por fim, a DMU 11 deverá reduzir o volume de sangue total coletado e os dispêndios em 0,41%, e o número de empregados em 26,93%.

7.2. Processamento do Escopo Financeiro em BCC-I e BCC-O

7.2.1. Escopo Financeiro no modelo BCC-I

Ao aplicar o Escopo Financeiro apresentado na tabela 02 dentro do espectro de análise BCC-I do software DEA – Solver obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 13 - TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no Escopo Financeiro no modelo BCC-I

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Increasing	
2	DMU 02	0,816214		Increasing
3	DMU 03	0,785189		Increasing
4	DMU 04	0,947062		Constant
5	DMU 05	0,600431		Increasing
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	0,804877		Increasing
8	DMU 08	0,800709		Increasing
9	DMU 09	1	Constant	
10	DMU 10	0,661552		Increasing
11	DMU 11	0,703758		Constant
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	0,784794		Increasing
15	DMU 15	0,751355		Increasing
16	DMU 16	1	Increasing	
17	DMU 17	0,85802		Increasing
18	DMU 18	0,777541		Increasing
19	DMU 19	0,855954		Increasing
20	DMU 20	0,743396		Increasing

Em ordem temos:

Tabela 14– Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no modelo financeiro em BCC-I.

Rank	DMU	Score
1	DMU 16	1
1	DMU 01	1
1	DMU 13	1
1	DMU 12	1
1	DMU 09	1
1	DMU 06	1
7	DMU 04	0,947062
8	DMU 17	0,85802
9	DMU 19	0,855954
10	DMU 02	0,816214
11	DMU 07	0,804877
12	DMU 08	0,800709
13	DMU 03	0,785189
14	DMU 14	0,784794
15	DMU 18	0,777541
16	DMU 15	0,751355
17	DMU 20	0,743396
18	DMU 11	0,703758
19	DMU 10	0,661552
20	DMU 05	0,600431

No modelo BCC-I, ficou evidenciado 6 DMU's que estão na fronteira de eficiência, sendo que 4 são eficientes em escala e tecnicamente duas DMU's, 01 e 16, estão com retorno crescente e tecnicamente eficiente, 12 DMU's estão fora da fronteira de eficiência com retorno crescente conforme demonstrado na tabela13. Encontraram-se, ainda, duas DMU's 04

e 11 que também estão fora da fronteira de eficiência, ou seja, em condição ineficiente, mas com retorno constante.

Para o retorno crescente eficiente, temos que as DMU's 01 e 16 estão com volume de *Outputs* abaixo do esperado, o aumento de *Outputs* deve ocorrer com incorporação de *Inputs* e *Outputs* com equiproporcionalidade. Neste caso, o objetivo é a minimização das despesas e a otimização das receitas e do orçamento, para que as DMU's atinjam a fronteira de eficiência.

Para as 12 DMU's com ineficiência técnica e retorno crescente, temos que estas utilizam os *Inputs* em excesso, no caso representado pelas variáveis de despesas. Em contrapartida, estão com os *Outputs* abaixo representados pelas variáveis receitas e orçamentos. Devem-se eliminar os excessos de *Inputs* e aumentar os *Outputs* via introdução reduzida e controlada dos *Inputs* considerados.

Já as DMU's 04 e 11 ineficientes com retorno constante, a postura consiste em reduzir o excesso de *Inputs* bem como buscar melhorar os fatores de produção representados pelos *Outputs* com vias a otimizar o uso dos *inputs*.

O gráfico 04 representa a fronteira de possibilidades do escopo financeiro no modelo BCC-I e demonstra a posição das DMU's analisadas quanto a eficiência técnica e de escala.

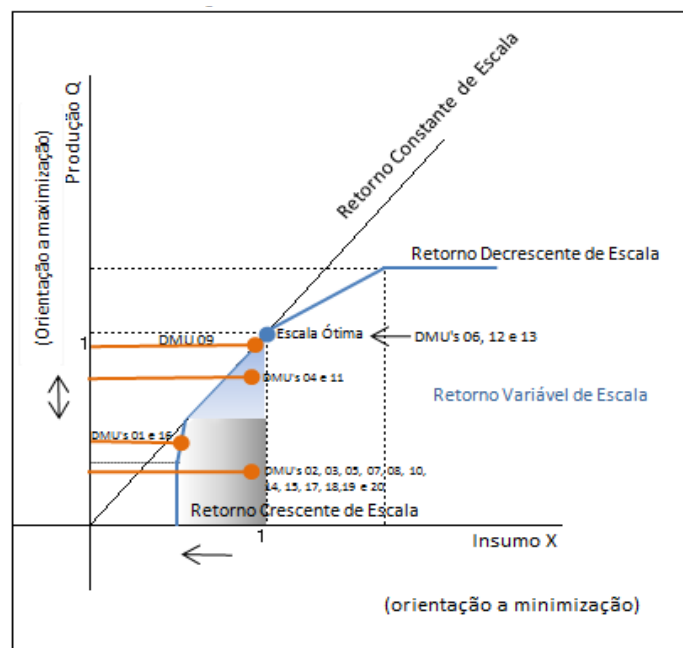


Gráfico 04 – Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo BCC-I
Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabela 13

7.2.2. Projeções Financeiras no modelo BCC-I

As projeções virtuais foram calculadas no contexto do modelo BCC-I para as variáveis financeiras da tabela 02, com objetivo de conduzir dentro do escopo e das variáveis analisadas as DMU's ineficientes à fronteira de eficiência, foram projetados alvos metas conforme tabela 15.

Tabela 15– Projeção para os alvos metas financeiros das DMU's ineficientes em BCC-I

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
5	DMU 05	0,600431316			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 41.107,37	R\$ 24.682,15	-R\$ 16.425,22	-39,96%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.924.119,06	R\$ 1.755.732,65	-R\$ 1.168.386,41	-39,96%
	Receita arrecadada	R\$ 2.485.699,84	R\$ 2.485.699,84	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 451.700,25	R\$ 609.951,73	R\$ 158.251,48	35,03%
10	DMU 10	0,661551983			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.304,35	R\$ 25.340,32	-R\$ 12.964,03	-33,84%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.192.886,46	R\$ 789.156,40	-R\$ 403.730,06	-33,84%
	Receita arrecadada	R\$ 1.054.374,96	R\$ 1.377.788,56	R\$ 323.413,60	30,67%
	desp orç executada	R\$ 106.283,10	R\$ 106.283,10	R\$ -	0,00%
11	DMU 11	0,703757798			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 50.046,29	R\$ 35.052,35	-R\$ 14.993,94	-29,96%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.523.738,65	R\$ 1.776.100,75	-R\$ 747.637,90	-29,62%
	Receita arrecadada	R\$ 3.034.801,12	R\$ 3.034.801,12	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 382.872,85	R\$ 382.872,85	R\$ -	0,00%
20	DMU 20	0,743396436			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 40.360,98	R\$ 30.004,21	-R\$ 10.356,77	-25,66%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.964.706,09	R\$ 2.203.951,94	-R\$ 760.754,15	-25,66%
	Receita arrecadada	R\$ 3.324.899,55	R\$ 3.324.899,55	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 266.091,84	R\$ 717.785,64	R\$ 451.693,80	169,75%
15	DMU 15	0,75135497			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 33.323,08	R\$ 25.037,46	-R\$ 8.285,62	-24,86%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.034.491,90	R\$ 777.270,63	-R\$ 257.221,27	-24,86%
	Receita arrecadada	R\$ 1.162.498,09	R\$ 1.489.162,88	R\$ 326.664,79	28,10%
	desp orç executada	R\$ 47.268,07	R\$ 47.268,07	R\$ -	0,00%
18	DMU 18	0,777540844			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 31.984,40	R\$ 24.869,18	-R\$ 7.115,22	-22,25%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.330.523,25	R\$ 1.034.536,17	-R\$ 295.987,08	-22,25%
	Receita arrecadada	R\$ 1.740.963,57	R\$ 1.775.783,91	R\$ 34.820,34	2,00%
	desp orç executada	R\$ 121.870,72	R\$ 184.791,85	R\$ 62.921,13	51,63%
14	DMU 14	0,784793832			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.927,51	R\$ 27.410,90	-R\$ 7.516,62	-21,52%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 844.020,49	R\$ 662.382,07	-R\$ 181.638,42	-21,52%
	Receita arrecadada	R\$ 1.450.906,16	R\$ 1.450.906,16	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 43.989,66	R\$ 47.155,47	R\$ 3.165,81	7,20%
3	DMU 03	0,785189117			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.313,82	R\$ 26.942,84	-R\$ 7.370,98	-21,48%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 532.166,12	R\$ 417.851,05	-R\$ 114.315,07	-21,48%
	Receita arrecadada	R\$ 612.837,72	R\$ 612.837,72	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 75.286,89	R\$ 75.286,89	R\$ -	0,00%
8	DMU 08	0,800709306			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.803,00	R\$ 26.265,67	-R\$ 6.537,33	-19,93%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 580.835,48	R\$ 465.080,37	-R\$ 115.755,11	-19,93%
	Receita arrecadada	R\$ 638.581,46	R\$ 730.553,97	R\$ 91.972,51	14,40%
	desp orç executada	R\$ 53.916,23	R\$ 53.916,23	R\$ -	0,00%

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
7	DMU 07	0,804877028			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 36.709,85	R\$ 29.546,92	-R\$ 7.162,94	-19,51%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.059.251,23	R\$ 852.566,98	-R\$ 206.684,25	-19,51%
	Receita arrecadada	R\$ 1.832.928,32	R\$ 1.832.928,32	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 88.080,38	R\$ 93.340,24	R\$ 5.259,86	5,97%
2	DMU 02	0,816213818			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.147,67	R\$ 26.239,38	-R\$ 5.908,30	-18,38%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 921.663,74	R\$ 752.274,68	-R\$ 169.389,06	-18,38%
	Receita arrecadada	R\$ 1.491.105,25	R\$ 1.491.105,25	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 70.884,04	R\$ 70.884,04	R\$ -	0,00%
19	DMU 19	0,85595391			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 35.224,41	R\$ 30.150,47	-R\$ 5.073,94	-14,40%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 3.243.885,84	R\$ 2.776.616,77	-R\$ 467.269,07	-14,40%
	Receita arrecadada	R\$ 3.910.179,50	R\$ 3.910.179,50	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 202.504,68	R\$ 1.046.905,70	R\$ 844.401,02	416,98%
17	DMU 17	0,858020098			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.309,93	R\$ 27.722,57	-R\$ 4.587,36	-14,20%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 606.835,16	R\$ 520.676,76	-R\$ 86.158,40	-14,20%
	Receita arrecadada	R\$ 1.075.109,12	R\$ 1.075.109,12	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 47.646,44	R\$ 50.739,90	R\$ 3.093,46	6,49%
4	DMU 04	0,947062271			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.786,18	R\$ 36.732,93	-R\$ 2.053,25	-5,29%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.903.865,23	R\$ 1.803.078,93	-R\$ 100.786,30	-5,29%
	Receita arrecadada	R\$ 3.244.711,36	R\$ 3.244.711,36	R\$ -	0,00%
	desp orç executada	R\$ 191.643,62	R\$ 191.643,62	R\$ -	0,00%

Temos que a DMU 05 deverá reduzir em 39,96 % a razão despesa com pessoal ao número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa de pessoal deverá aumentar em 35.03 % a despesa orçamentária executada.

A DMU 10 deverá reduzir em 33,84% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar a receita em 30,67%

Para a DMU 11, temos que esta deverá reduzir em 29,96% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

A DMU 20 deverá reduzir em 25,66% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 169,75% as despesas orçamentárias executadas.

Para a DMU 15, temos que esta deverá reduzir em 24,86% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 28,10 a receita arrecadada.

A DMU 18 deverá reduzir em 22,25% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal, aumentar em 2% a receita arrecadada e em 51,63% as despesas orçamentárias executadas.

Já a DMU 14 deverá reduzir em 21,52% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 7,20% a despesa orçamentária executada.

A DMU 03 terá que reduzir em 21,48% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

Para a DMU 08, temos que esta deverá reduzir em 19,93% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar a receita arrecadada em 14,40%.

A DMU 07 deverá reduzir em 19,51% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 5,97% a despesa orçamentária executada.

A DMU 02 deverá reduzir em 18,38% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

A DMU 19 terá que reduzir em 14,40% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 416,98% a despesa orçamentária executada.

Para DMU 17, esta deverá reduzir em 14,20% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 6,49% a despesa orçamentária executada.

Por fim, a DMU 04 deverá reduzir em 5,29% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

7.2.3. Escopo Financeiro no modelo BCC-O

Para BCC-O o modelo financeiro apresentado na tabela 02 gerou no software DEA – Solver os resultados abaixo apresentados:

Tabela 16 - TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no escopo Financeiro em BCC-O

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Increasing	
2	DMU 02	0,741754		Constant
3	DMU 03	0,653257		Increasing
4	DMU 04	0,956216		Constant
5	DMU 05	0,567512		Constant
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	0,828674		Constant
8	DMU 08	0,501855		Increasing
9	DMU 09	1	Constant	
10	DMU 10	0,458851		Constant
11	DMU 11	0,751055		Constant
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	0,757505		Constant
15	DMU 15	0,533469		Constant
16	DMU 16	1	Increasing	
17	DMU 17	0,686237		Constant
18	DMU 18	0,68533		Constant
19	DMU 19	0,834832		Constant
20	DMU 20	0,704721		Constant

Em ordem temos:

Tabela 17- Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no modelo financeiro em BCC-O.

Rank	DMU	Score
1	DMU 16	1
1	DMU 01	1
1	DMU 13	1
1	DMU 12	1
1	DMU 09	1
1	DMU 06	1
7	DMU 04	0,956216
8	DMU 19	0,834832
9	DMU 07	0,828674
10	DMU 14	0,757505
11	DMU 11	0,751055
12	DMU 02	0,741754
13	DMU 20	0,704721
14	DMU 17	0,686237
15	DMU 18	0,68533
16	DMU 03	0,653257
17	DMU 05	0,567512
18	DMU 15	0,533469
19	DMU 08	0,501855
20	DMU 10	0,458851

No modelo BCC-O, constatou-se 6 DMU's na fronteira de eficiência, a saber, DMU 01, 06, 09, 12, 13 e 16, sendo que, destas, apenas 4 DMU's (06, 09, 12 e 13) são eficientes tecnicamente e em escala conforme tabela 16.

Houve também 14 DMU's ineficientes tecnicamente, destas, 12 DMU's estão em retornos constantes e apenas uma DMU (03) em retorno crescente.

Tabela 18-Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com variáveis financeiras.

Modelo BCC-I			Modelo BCC-O		
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	DMU 16	1	1	DMU 16	1
1	DMU 01	1	1	DMU 01	1
1	DMU 13	1	1	DMU 13	1
1	DMU 12	1	1	DMU 12	1
1	DMU 09	1	1	DMU 09	1
1	DMU 06	1	1	DMU 06	1
7	DMU 04	0,947062	7	DMU 04	0,956216
8	DMU 17	0,85802	8	DMU 19	0,834832
9	DMU 19	0,855954	9	DMU 07	0,828674
10	DMU 02	0,816214	10	DMU 14	0,757505
11	DMU 07	0,804877	11	DMU 11	0,751055
12	DMU 08	0,800709	12	DMU 02	0,741754
13	DMU 03	0,785189	13	DMU 20	0,704721
14	DMU 14	0,784794	14	DMU 17	0,686237
15	DMU 18	0,777541	15	DMU 18	0,68533
16	DMU 15	0,751355	16	DMU 03	0,653257
17	DMU 20	0,743396	17	DMU 05	0,567512
18	DMU 11	0,703758	18	DMU 15	0,533469
19	DMU 10	0,661552	19	DMU 08	0,501855
20	DMU 05	0,600431	20	DMU 10	0,458851

No comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O, houve diferenças de posicionamento no ranking para as DMU's ineficientes, as variações mais significativas foram detectadas nas DMU's 08, 10, 15 e 17.

A postura destas DMU's (08, 10, 15 e 17) denota que utilizam dispendiosamente os insumos e os fatores de produção são mal geridos, pois também não há maximização dos resultados conforme demonstrado na variação BCC-O.

Foram encontradas DMU's em situação de ineficiência técnica com retorno crescente, nos dois modelos analisados (BCC-I e O), DMU's ineficientes com retorno constante e DMU's eficientes com retorno crescente.

Na postura de ineficiência técnica com retorno crescente, temos dois problemas, o excesso de uso dos *Inputs* e a baixa variação do uso dos *Outputs*, a eliminação dos excessos em relação aos *Inputs* é importante e sua ação conduz a eficiência técnica. Quanto aos *Outputs*, devem ser maximizados por meio do uso equacionado e pontual dos *Inputs*. Temos, portanto, DMU's que utilizam dispendiosamente os insumos, gastos gerais e despesa com pessoal e ainda não maximizam a receita e o uso do orçamento.

Situação pouco diferente está as DMU's ineficientes com retorno constante, esta postura, embora estejam em escala ótima, denota a necessidade de redução dos *Inputs* mantendo constante os *Outputs*. Aqui, temos DMU's que até maximizam a receita e o orçamento realizado, no entanto, não promovem a redução das despesas analisadas.

Já para as eficientes com retorno crescente, ocorre a baixa variação do uso dos *Outputs*, isto significa que as DMU's podem aumentar a utilização dos *Outputs* a custos decrescentes, ou seja, buscar o uso racional, pontual e objetivo dos *Inputs*. Neste aspecto, as DMU's poderiam maximizar o uso da receita e a execução do orçamento realinhando e detectando pontos desnecessários e dispendiosos em relação aos insumos, gastos gerais e despesa com pessoal.

O gráfico 05 representa a fronteira de possibilidades com rendimentos constantes e variáveis do escopo financeiro modelo BCC-O e demonstra a posição das DMU's em relação à eficiência técnica e de escala.

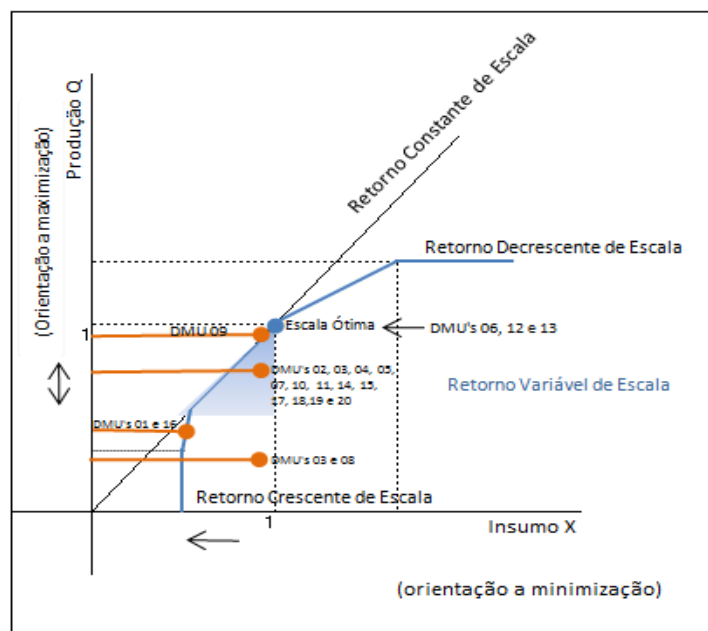


Gráfico 05 – Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo BCC-O

Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabelas 16

7.2.4. Projeções Financeiras no modelo BCC-O

As projeções virtuais para o alinhamento das DMU's à fronteira de eficiência à semelhança de seus parceiros de referência no modelo BCC-O, o qual visa a maximização dos *Outputs* dado uma mesma quantidade de *Inputs*, foram calculadas, condicionada as restrições da análise, para possível alinhamento à situação ótima, temos que, foram projetados alvos metas para as DMU's ineficientes conforme demonstrado na tabela 19.

Tabela 19–Projeção para os alvos metas financeiros das DMU's ineficientes em BCC-O.

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
10	DMU 10	0,458850851			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.304,35	R\$ 32.919,96	-R\$ 5.384,39	-14,06%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.192.886,46	R\$ 1.192.886,46	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.054.374,96	R\$ 2.297.859,88	R\$ 1.243.484,92	117,94%
	desp orç executada	R\$ 106.283,10	R\$ 231.628,86	R\$ 125.345,76	117,94%
8	DMU 08	0,501854768			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.803,00	R\$ 29.381,63	-R\$ 3.421,37	-10,43%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 580.835,48	R\$ 580.835,48	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 638.581,46	R\$ 1.272.442,75	R\$ 633.861,29	99,26%
	desp orç executada	R\$ 53.916,23	R\$ 107.433,93	R\$ 53.517,70	99,26%
15	DMU 15	0,533469466			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 33.323,08	R\$ 33.323,08	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.034.491,90	R\$ 1.034.491,90	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.162.498,09	R\$ 2.179.127,70	R\$ 1.016.629,61	87,45%
	desp orç executada	R\$ 47.268,07	R\$ 100.248,40	R\$ 52.980,33	112,08%
5	DMU 05	0,567511528			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 41.107,37	R\$ 37.710,05	-R\$ 3.397,32	-8,26%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.924.119,06	R\$ 2.924.119,06	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 2.485.699,84	R\$ 4.379.998,85	R\$ 1.894.299,01	76,21%
	desp orç executada	R\$ 451.700,25	R\$ 795.931,41	R\$ 344.231,16	76,21%
3	DMU 03	0,653256897			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.313,82	R\$ 27.963,12	-R\$ 6.350,70	-18,51%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 532.166,12	R\$ 532.166,12	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 612.837,72	R\$ 938.126,67	R\$ 325.288,95	53,08%
	desp orç executada	R\$ 75.286,89	R\$ 115.248,52	R\$ 39.961,63	53,08%
18	DMU 18	0,685329888			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 31.984,40	R\$ 31.984,40	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.330.523,25	R\$ 1.330.523,25	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.740.963,57	R\$ 2.540.329,26	R\$ 799.365,69	45,92%
	desp orç executada	R\$ 121.870,72	R\$ 177.827,82	R\$ 55.957,10	45,92%
17	DMU 17	0,686237295			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.309,93	R\$ 30.913,59	-R\$ 1.396,34	-4,32%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 606.835,16	R\$ 606.835,16	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.075.109,12	R\$ 1.566.672,53	R\$ 491.563,41	45,72%
	desp orç executada	R\$ 47.646,44	R\$ 69.431,43	R\$ 21.784,99	45,72%
20	DMU 20	0,704721396			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 40.360,98	R\$ 40.360,98	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.964.706,09	R\$ 2.964.706,09	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 3.324.899,55	R\$ 4.718.034,06	R\$ 1.393.134,51	41,90%
	desp orç executada	R\$ 266.091,84	R\$ 482.706,85	R\$ 216.615,01	81,41%
2	DMU 02	0,741754012			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.147,67	R\$ 32.147,67	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 921.663,74	R\$ 921.663,74	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.491.105,25	R\$ 2.010.242,24	R\$ 519.136,99	34,82%
	desp orç executada	R\$ 70.884,04	R\$ 97.536,20	R\$ 26.652,16	37,60%

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
11	DMU 11	0,751054561			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 50.046,29	R\$ 38.680,01	-R\$ 11.366,28	-22,71%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.523.738,65	R\$ 2.523.738,65	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 3.034.801,12	R\$ 4.040.719,91	R\$ 1.005.918,79	33,15%
	desp orç executada	R\$ 382.872,85	R\$ 509.780,34	R\$ 126.907,49	33,15%
14	DMU 14	0,757505202			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.927,51	R\$ 32.496,46	-R\$ 2.431,05	-6,96%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 844.020,49	R\$ 844.020,49	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.450.906,16	R\$ 1.915.374,52	R\$ 464.468,36	32,01%
	desp orç executada	R\$ 43.989,66	R\$ 77.330,25	R\$ 33.340,59	75,79%
7	DMU 07	0,828673803			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 36.709,85	R\$ 33.641,90	-R\$ 3.067,95	-8,36%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.059.251,23	R\$ 1.059.251,23	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 1.832.928,32	R\$ 2.211.881,58	R\$ 378.953,26	20,67%
	desp orç executada	R\$ 88.080,38	R\$ 106.290,77	R\$ 18.210,39	20,67%
19	DMU 19	0,834832164			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 35.224,41	R\$ 35.224,41	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 3.243.885,84	R\$ 3.243.885,84	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 3.910.179,50	R\$ 4.683.791,15	R\$ 773.611,65	19,78%
	desp orç executada	R\$ 202.504,68	R\$ 975.548,23	R\$ 773.043,55	381,74%
4	DMU 04	0,95621607			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.786,18	R\$ 38.397,43	-R\$ 388,75	-1,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.903.865,23	R\$ 1.903.865,23	R\$ -	0,00%
	Receita arrecadada	R\$ 3.244.711,36	R\$ 3.393.282,61	R\$ 148.571,25	4,58%
	desp orç executada	R\$ 191.643,62	R\$ 200.418,74	R\$ 8.775,12	4,58%

A DMU 10 deverá reduzir em 14,06 as despesas com pessoal a razão do número de funcionários, aumentar a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada em 117,94%.

Para DMU 08 deverá reduzir em 10,43% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e aumentar em 99,26% a receita arrecadada em conjunto com a despesa orçamentária executada.

A DMU 15 deverá aumentar em 87,45% a receita arrecadada e em 112,08% a despesa orçamentária executada.

Para DMU 05, verificou-se que esta unidade deverá reduzir as despesas com pessoal a razão do número de funcionários em 8,26% e aumentar em 76,21% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

A DMU 03 deverá reduzir em 18,51% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e aumentar em 52,08% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

Para DMU 18, temos que a unidade deverá aumentar em 45,92% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

Quanto a DMU 17, esta deverá reduzir em 4,32% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários, aumentar em 45,72% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

A DMU 20 deverá aumentar em 41,90% a receita arrecadada e em 81,41% a despesa orçamentária executada. A DMU 02 deverá aumentar em 34,82% a receita arrecadada e em 37,60% a despesa orçamentária executada.

Temos que a DMU 11 deverá reduzir em 22,71% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários, aumentar em 33,15% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

Já a DMU 14 terá que reduzir em 6,96% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e aumentar em 32,01% a receita arrecadada e em 75,79% a despesa orçamentária executada.

A DMU 07 deverá reduzir em 8,36% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e aumentar em 20,67% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

Para a DMU 19, esta deverá aumentar 19,78% a receita arrecadada e anormalmente em 381,74% a despesa orçamentária executada. Por fim, a DMU 04 deverá reduzir em 1,00% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e aumentar em 4,58% a receita arrecadada e a despesa orçamentária executada.

7.2.5. Processamento do Escopo Financeiro modelo CCR-NCN-O-C.

O modelo considera como constante a escala de retorno, ou seja, um aumento proporcional dos *Inputs* (I) conduz a um aumento na mesma proporção de *Outputs*(O) com uma variação constante.

Além da premissa anterior, também considera a incapacidade de controle dos tomadores de decisão de determinada variável, denominada não discricionária ou exógena, a fim de avaliar dentro de parâmetros mais restritos a eficiência dos conjuntos das DMU's consideradas.

A variável selecionada foi a "Receita arrecadada" dada a dificuldade de controle, por estar diretamente relacionada à demanda pelos hemocomponentes e serviços prestados via SUS e privado aos hospitais, prefeituras e governo federal.

Ao aplicar o escopo financeiro apresentado na tabela 02 dentro do espectro de análise CCR-NCN-O-C do software DEA – Solver obteve-se os resultados em ordem abaixo apresentados:

Tabela 20 - Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no escopo financeiro modelo CCR-NCN-O-C.

Rank	DMU	Score
1	DMU 13	1
1	DMU 12	1
1	DMU 09	1
1	DMU 06	1
5	DMU 04	0,940234
6	DMU 16	0,921962
7	DMU 19	0,798891
8	DMU 07	0,792045
9	DMU 02	0,738594
10	DMU 14	0,729509
11	DMU 20	0,69787
12	DMU 11	0,687357
13	DMU 18	0,683758
14	DMU 17	0,670457
15	DMU 01	0,614521
16	DMU 05	0,548188
17	DMU 03	0,538701
18	DMU 15	0,529486
19	DMU 08	0,464398
20	DMU 10	0,429445

Dadas as premissas do modelo CCR-NCN-O-C, ficou evidenciado apenas 4 DMU's na fronteira de eficiência, a saber, DMU's 13, 12, 09 e 06 o restante, 16 DMU's, estão fora da fronteira de eficiência, ou seja, são ineficientes técnica e, escalarmente, conforme demonstrado na tabela 20.

O modelo confirma 2 DMU's falso eficientes, DMU's 01 e 16, os escores obtidos no retorno variável diferem do retorno constante ($\theta_{BCC} \neq \theta_{CCR}$) esta diferença demonstra uma ineficiência produtiva, operacional e de escala de produção.

O gráfico 06 representa a fronteira de possibilidades com rendimentos constantes e variáveis do escopo financeiro modelo CCR-NCN-O-C e, demonstra o posicionamento em relação à eficiência técnica e de escala das DMU's analisadas.

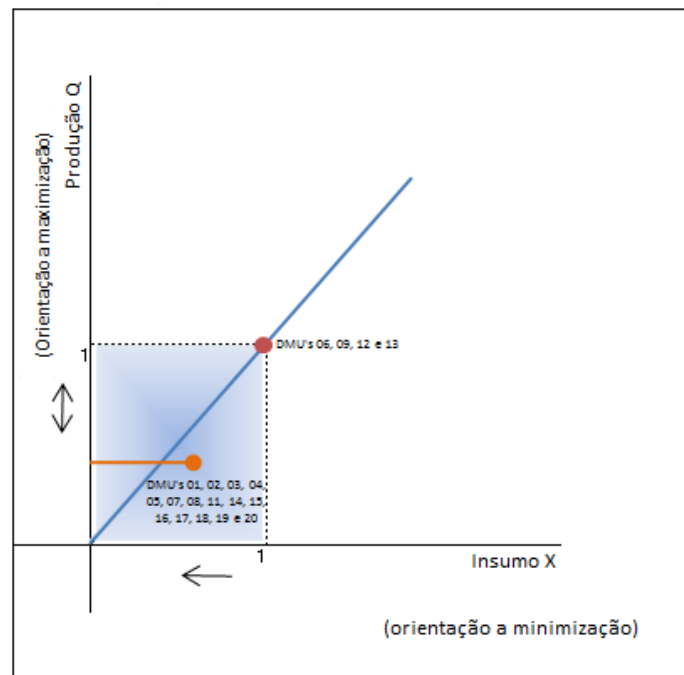


Gráfico 06 – Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro modelo CCR-NCN-O-C
 Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabela 20

7.2.6. As projeções Financeiras no Modelo CCR-NCN-O-C

O software DEA-Solver calculou as projeções virtuais, a fim de conduzir as DMU's ineficientes à fronteira de eficiência dada as variáveis analisadas e os parceiros de referência, assim, foram projetados alvos metas para as DMU's ineficientes conforme tabela 21.

Tabela 21 – Projeção para os alvos metas financeiros das DMU's ineficientes em CCR-NCN-OC.

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
10	DMU 10	0,429445041			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.304,35	R\$ 16.449,61	-R\$ 21.854,74	-57,06%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.192.886,46	R\$ 512.279,18	-R\$ 680.607,28	-57,06%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.054.374,96	R\$ 1.054.374,96	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 106.283,10	R\$ 106.283,10	R\$ -	0,00%
8	DMU 08	0,46439796			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.803,00	R\$ 12.028,26	-R\$ 20.774,75	-63,33%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 580.835,48	R\$ 269.738,81	-R\$ 311.096,67	-53,56%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 638.581,46	R\$ 638.581,46	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 53.916,23	R\$ 53.916,23	R\$ -	0,00%
15	DMU 15	0,529486025			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 33.323,08	R\$ 17.644,11	-R\$ 15.678,98	-47,05%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.034.491,90	R\$ 547.749,00	-R\$ 486.742,90	-47,05%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.162.498,09	R\$ 1.162.498,09	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 47.268,07	R\$ 70.558,56	R\$ 23.290,49	49,27%
3	DMU 03	0,538700782			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.313,82	R\$ 10.653,68	-R\$ 23.660,14	-68,95%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 532.166,12	R\$ 286.678,30	-R\$ 245.487,82	-46,13%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 612.837,72	R\$ 612.837,72	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 75.286,89	R\$ 75.286,89	R\$ -	0,00%
5	DMU 05	0,548188098			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 41.107,37	R\$ 22.534,57	-R\$ 18.572,80	-45,18%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.924.119,06	R\$ 1.602.967,27	-R\$ 1.321.151,79	-45,18%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 2.485.699,84	R\$ 2.485.699,84	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 451.700,25	R\$ 451.700,25	R\$ -	0,00%
1	DMU 01	0,614520823			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 26.642,27	R\$ 8.848,95	-R\$ 17.793,32	-66,79%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 369.608,24	R\$ 227.131,96	-R\$ 142.476,28	-38,55%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 498.162,32	R\$ 498.162,32	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 56.202,58	R\$ 56.202,58	R\$ -	0,00%
17	DMU 17	0,670456818			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.309,93	R\$ 21.662,41	-R\$ 10.647,52	-32,95%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 606.835,16	R\$ 406.856,77	-R\$ 199.978,39	-32,95%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.075.109,12	R\$ 1.075.109,12	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 47.646,44	R\$ 47.646,44	R\$ -	0,00%
18	DMU 18	0,683757611			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 31.984,40	R\$ 21.869,58	-R\$ 10.114,82	-31,62%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.330.523,25	R\$ 909.755,40	-R\$ 420.767,85	-31,62%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.740.963,57	R\$ 1.740.963,57	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 121.870,72	R\$ 128.894,10	R\$ 7.023,38	5,76%
11	DMU 11	0,687357334			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 50.046,29	R\$ 34.399,68	-R\$ 15.646,61	-31,26%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.523.738,65	R\$ 1.734.710,27	-R\$ 789.028,38	-31,26%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 3.034.801,12	R\$ 3.034.801,12	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 382.872,85	R\$ 382.872,85	R\$ -	0,00%
20	DMU 20	0,697869626			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 40.360,98	R\$ 28.166,70	-R\$ 12.194,28	-30,21%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.964.706,09	R\$ 2.068.978,33	-R\$ 895.727,76	-30,21%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 3.324.899,55	R\$ 3.324.899,55	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 266.091,84	R\$ 266.091,84	R\$ -	0,00%
14	DMU 14	0,729509219			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.927,51	R\$ 25.479,94	-R\$ 9.447,57	-27,05%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 844.020,49	R\$ 615.720,73	-R\$ 228.299,76	-27,05%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.450.906,16	R\$ 1.450.906,16	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 43.989,66	R\$ 70.427,01	R\$ 26.437,35	60,10%
2	DMU 02	0,73859399			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.147,67	R\$ 23.744,08	-R\$ 8.403,60	-26,14%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 921.663,74	R\$ 680.735,30	-R\$ 240.928,44	-26,14%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.491.105,25	R\$ 1.491.105,25	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 70.884,04	R\$ 84.830,52	R\$ 13.946,48	19,68%
7	DMU 07	0,79204513			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 36.709,85	R\$ 29.075,86	-R\$ 7.633,99	-20,80%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.059.251,23	R\$ 838.974,78	-R\$ 220.276,45	-20,80%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.832.928,32	R\$ 1.832.928,32	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 88.080,38	R\$ 104.845,01	R\$ 16.764,63	19,03%
19	DMU 19	0,798890975			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 35.224,41	R\$ 28.140,47	-R\$ 7.083,95	-20,11%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 3.243.885,84	R\$ 2.591.511,12	-R\$ 652.374,72	-20,11%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 3.910.179,50	R\$ 3.910.179,50	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 202.504,68	R\$ 410.800,62	R\$ 208.295,94	102,86%
16	DMU 16	0,92196246			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 24.944,12	R\$ 22.997,55	-R\$ 1.946,58	-7,80%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 800.110,32	R\$ 737.671,68	-R\$ 62.438,64	-7,80%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 1.546.060,63	R\$ 1.546.060,63	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 46.186,04	R\$ 96.226,64	R\$ 50.040,60	108,35%
4	DMU 04	0,940234289			
	(I) desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 38.786,18	R\$ 36.468,10	-R\$ 2.318,08	-5,98%
	(I) despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.903.865,23	R\$ 1.790.079,37	-R\$ 113.785,86	-5,98%
	(ON) Receita arrecadada	R\$ 3.244.711,36	R\$ 3.244.711,36	R\$ -	0,00%
	(O) desp orç executada	R\$ 191.643,62	R\$ 237.115,17	R\$ 45.471,55	23,73%

A DMU 10 deverá reduzir em 57,06% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal. A DMU 08 deverá reduzir em 63,33% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e em 53,56% as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

A DMU 15 também deverá reduzir em 47,05% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda aumentar em 49,27% a despesa orçamentária executada.

Já a DMU 03 deverá reduzir em 68,95% % as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e em 46,13% as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

A DMU 05 deverá reduzir em 45,18% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal. Já a DMU 01 deverá reduzir em 66,79 % as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e em 38,55% as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

Para a DMU 17 temos que esta deverá reduzir em 32,95% % as despesas com pessoal a razão o número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal.

Já a DMU 18 deverá reduzir em 31,62% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda aumentar em 5,76% a despesa orçamentária executada.

A DMU 11 deverá reduzir em 31,26% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal, nestas variáveis a DMU 20 terá de reduzir 30,21%.

Temos que a DMU 14 deverá reduzir em 27,05% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda aumentar em 60,10% a despesa orçamentária executada.

Para DMU 02, esta deverá reduzir em 26,14% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 19,68% a despesa orçamentária executada.

A DMU 07 deverá reduzir 20,11% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar consideravelmente a despesa orçamentária executada em 102,86%.

A DMU 19 terá que reduzir em 20,80% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar em 19,03% a despesa orçamentária executada.

Para DMU 16, esta deverá reduzir em 7,80% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumentar substancialmente em 108,35% a despesa orçamentária executada.

Por fim, a DMU 04 deverá reduzir em 5,98% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e aumenta em 23,73% a despesa orçamentária executada.

7.3. Processamento do Escopo Financeiro - Produção em BCC-I e BCC-O

Neste modelo, o objetivo é verificar a clássica correlação entre inversões financeiras caracterizadas em despesas e seus resultados caracterizados em produtos/serviços ofertados.

O modelo utilizou-se das variáveis da tabela 03, tendo como objetivo verificar o grau de performance das DMUs dados os *inputs* e *Outputs* em análise.

7.3.1. Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I

O Software DEA –Solver gerou os seguintes resultados no modelo BCC-I:

Tabela 22 - TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Increasing	
2	DMU 02	0,88479783		Increasing
3	DMU 03	0,95053132		Increasing
4	DMU 04	1	Constant	
5	DMU 05	0,70761648		Increasing
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	1	Constant	
8	DMU 08	1	Increasing	
9	DMU 09	1	Constant	
10	DMU 10	1	Constant	
11	DMU 11	0,77903642		Increasing
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	1	Increasing	
15	DMU 15	1	Constant	
16	DMU 16	1	Increasing	
17	DMU 17	1	Increasing	
18	DMU 18	0,98166624		Increasing
19	DMU 19	1	Constant	
20	DMU 20	1	Constant	

Em ordem temos:

Tabela 23 – Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no modelo conjunto financeiro e produção no modelo BCC-I.

Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1
1	DMU 01	1
1	DMU 19	1
1	DMU 17	1
1	DMU 04	1
1	DMU 16	1
1	DMU 06	1
1	DMU 07	1
1	DMU 08	1
1	DMU 09	1
1	DMU 10	1
1	DMU 15	1
1	DMU 12	1
1	DMU 13	1
1	DMU 14	1
16	DMU 18	0,9816662
17	DMU 03	0,9505313
18	DMU 02	0,8847978
19	DMU 11	0,7790364
20	DMU 05	0,7076165

O resultado das variáveis da tabela 03 no modelo BCC-I delineou 15 DMU's na fronteira de eficiência, a saber, DMU's 01,04, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 15 ,16, 17,19 e 20 sendo que, 5 DMU's 01, 08, 14, 16 e 17 estão eficientes com retorno crescente, as demais são eficientes com retorno constante. As 05 DMU's restantes, DMU's 02, 03, 05 e 18 estão ineficientes tecnicamente com retorno crescente.

O detalhe fica para as 5 DMU's eficientes com retorno crescente, embora estejam na fronteira de eficiência e não há excesso de *Inputs*. No entanto, estão com o volume de *Outputs* abaixo do ideal, provavelmente porque estão utilizando os fatores de produção inadequadamente neste contexto.

As DMU's restantes estão com dois problemas, o excesso de *Inputs* e possivelmente a baixa produção, o primeiro problema pode ser compensado através do uso equacionado dos recursos disponibilizados, o segundo problema pode ser compensado por meio da sistematização e parametrização dos processos produtivos.

O gráfico 07 representa a fronteira de possibilidades com rendimentos constantes e variáveis do escopo financeiro-operacional no modelo BCC-I, bem como, o posicionamento das DMU's com relação à eficiência técnica e de escala.

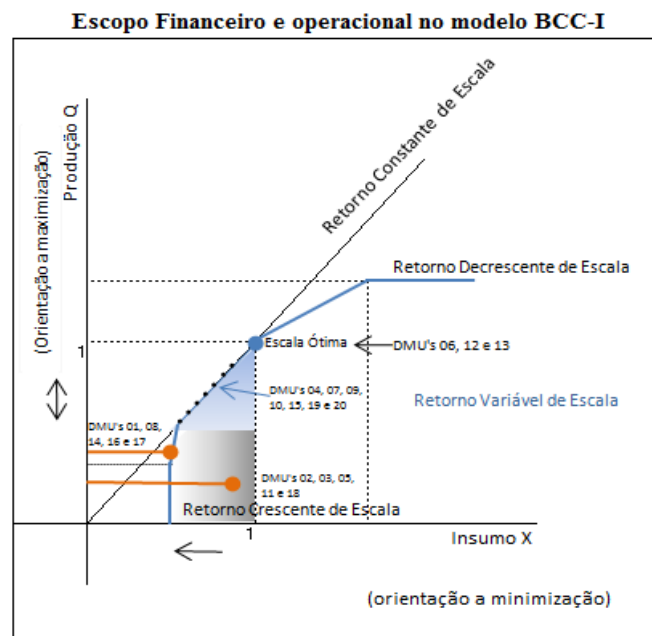


Gráfico 07 – Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro-operacional modelo BCC-I
Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabela 22

7.3.2. As projeções do Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-I

No modelo BCC-I, as projeções virtuais necessárias para conduzir as DMU's ineficientes à fronteira de eficiência em relação aos seus pares foram poucas, conforme tabela 24.

Tabela 24 – Projeção para os alvos metas financeiros e operacionais das DMU's ineficientes em BCC-I

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
5	DMU 05	0,707616476			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	41107,3725	29088,25408	-12019,11842	-29,24%
	desp orç fixada	427445,25	196021,9163	-231423,3337	-54,14%
	despesas totalizadas - desp pessoal	2924119,06	2069154,826	-854964,2341	-29,24%
	Tot hemocomp prod	31780	32495,21852	715,2185192	2,25%
	Tot hemocomp descartados	-13476	-13476	0	0,00%
	serv clinicos efetuados	110206	110206	0	0,00%
11	DMU 11	0,779036417			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	50046,2893	38987,8819	-11058,4074	-22,10%
	desp orç fixada	348771,32	193859,0073	-154912,3127	-44,42%
	despesas totalizadas - desp pessoal	2523738,65	1966084,315	-557654,3346	-22,10%
	Tot hemocomp prod	47682	47682	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-16864	-13859,78534	3004,214656	17,81%
	serv clinicos efetuados	135157	135157	0	0,00%
2	DMU 02	0,884797832			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	32147,6749	28444,19305	-3703,481851	-11,52%
	desp orç fixada	83110,34	68717,27517	-14393,06483	-17,32%
	despesas totalizadas - desp pessoal	921663,74	815486,0788	-106177,6612	-11,52%
	Tot hemocomp prod	24690	24690	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-8981	-8263,516001	717,4839986	7,99%
	serv clinicos efetuados	43412	55218,58571	11806,58571	27,20%
3	DMU 03	0,950531319			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	34313,8238	30550,5297	-3763,294103	-10,97%
	desp orç fixada	61783,09	52269,70699	-9513,383011	-15,40%
	despesas totalizadas - desp pessoal	532166,12	505840,5639	-26325,55607	-4,95%
	Tot hemocomp prod	9391	9587,099459	196,0994594	2,09%
	Tot hemocomp descartados	-5475	-5475	0	0,00%
	serv clinicos efetuados	33246	33246	0	0,00%
18	DMU 18	0,981666244			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	31984,4004	31398,0062	-586,3941968	-1,83%
	desp orç fixada	125232,08	99535,40853	-25696,67147	-20,52%
	despesas totalizadas - desp pessoal	1330523,25	1306129,761	-24393,48879	-1,83%
	Tot hemocomp prod	28167	28167	0	0,00%
	Tot hemocomp descartados	-7778	-7778	0	0,00%
	serv clinicos efetuados	67181	71984,29368	4803,293678	7,15%

A DMU 05 terá que reduzir em 29,24% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda reduzir em 54,14% a despesa orçamentária fixada; em contra partida, poderá aumentar em 2,25% o total de hemocomponentes produzidos.

Para a DMU 11 temos que esta deverá reduzir em 22,10% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda reduzir em 44,42% a despesa orçamentária fixada. Em contrapartida, poderá ainda reduzir o total de hemocomponentes descartados em 17,81%.

Já a DMU 02 deverá reduzir em 11,52% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e ainda reduzir em 17,32% a despesa orçamentária fixada e em 7,99% o total de hemocomponentes descartados, devera também aumentar em 27,20% os serviços clínicos efetuados.

A DMU 03 deverá reduzir em 10,97% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários, em 15,40% as despesas orçadas fixadas e ainda em 4,95% as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal. Devendo aumentar em 2,09% o total de hemocomponentes produzidos.

Para a DMU 18, temos que esta deverá reduzir em 1,83% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e as despesas totalizadas menos a despesa com pessoal e reduzir ainda em 20,52% a despesa orçamentária fixada. Em contrapartida, deverá aumentar em 7,15% os serviços clínicos efetuados.

7.3.3. Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-O

Ao aplicar o escopo conjunto financeiro e Produção da tabela 03 dentro do espectro de análise BCC-O do software DEA – Solver obteve-se os resultados apresentados.

Tabela 25 - TRS – Target Return Scale – Posicionamento da escala de retorno das DMU's no escopo Financeiro e produção em BCC-O.

No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Increasing	
2	DMU 02	0,83474675		Increasing
3	DMU 03	0,49500632		Constant
4	DMU 04	1	Constant	
5	DMU 05	0,62113886		Constant
6	DMU 06	1	Constant	
7	DMU 07	1	Constant	
8	DMU 08	0,50453522		Constant
9	DMU 09	1	Constant	
10	DMU 10	1	Constant	
11	DMU 11	0,83117426		Constant
12	DMU 12	1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant	
14	DMU 14	1	Increasing	
15	DMU 15	1	Constant	
16	DMU 16	1	Increasing	
17	DMU 17	0,75139309		Constant
18	DMU 18	0,83929025		Increasing
19	DMU 19	1	Constant	
20	DMU 20	1	Constant	

Em ordem temos:

Tabela 26 – Classificação em ordem das DMU's eficientes e ineficientes no modelo conjunto financeiro e produção em BCC-O.

Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1
1	DMU 01	1
1	DMU 19	1
1	DMU 16	1
1	DMU 04	1
1	DMU 15	1
1	DMU 06	1
1	DMU 07	1
1	DMU 14	1
1	DMU 09	1
1	DMU 10	1
1	DMU 13	1
1	DMU 12	1
14	DMU 18	0,83929025
15	DMU 02	0,83474675
16	DMU 11	0,83117426
17	DMU 17	0,75139309
18	DMU 05	0,62113886
19	DMU 08	0,50453522
20	DMU 03	0,49500632

O modelo BCC-O obteve 13 DMU's na fronteira de eficiência, sendo que 10 DMU's 04, 06, 07, 09, 10, 12, 13, 15, 19 e 20 são eficientes técnica e escalarmente as outras 3 DMU's 01, 14 e 16 são eficientes com retorno crescente, conforme tabela 25.

Ficou evidenciado também 7 DMU's fora da fronteira de eficiência, sendo que, 5 DMU's 03, 05, 08, 11 e 17 são ineficientes com retorno constante, as DMU's 02 e 18 são ineficientes com retorno crescente.

Na análise do comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O houve reposicionamentos de ranking entre as DMU's, a observação mais importante ficou com o posicionamento das DMU's 08 e 17 as quais eram eficientes no modelo BCC-I, passaram a ineficientes no modelo BCC-O, conforme tabela 27.

Tabela 27-Comparativo entre os modelos BCC-I e BCC-O com as variáveis financeiras e operacionais.

Modelo BCC-I			Modelo BCC-O		
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1	1	DMU 20	1
1	DMU 01	1	1	DMU 01	1
1	DMU 19	1	1	DMU 19	1
1	DMU 17	1	1	DMU 16	1
1	DMU 04	1	1	DMU 04	1
1	DMU 16	1	1	DMU 15	1
1	DMU 06	1	1	DMU 06	1
1	DMU 07	1	1	DMU 07	1
1	DMU 08	1	1	DMU 14	1
1	DMU 09	1	1	DMU 09	1
1	DMU 10	1	1	DMU 10	1
1	DMU 15	1	1	DMU 13	1
1	DMU 12	1	1	DMU 12	1
1	DMU 13	1	14	DMU 18	0,83929025
1	DMU 14	1	15	DMU 02	0,83474675
16	DMU 18	0,98166624	16	DMU 11	0,83117426
17	DMU 03	0,95053132	17	DMU 17	0,75139309
18	DMU 02	0,88479783	18	DMU 05	0,62113886
19	DMU 11	0,77903642	19	DMU 08	0,50453522
20	DMU 05	0,70761648	20	DMU 03	0,49500632

O gráfico 08 demonstra a fronteira de possibilidades com rendimentos constantes e variáveis para o escopo financeiro-operacional no modelo BCC-O, e ainda, o posicionamento das DMU's quanto à eficiência técnica e de escala.

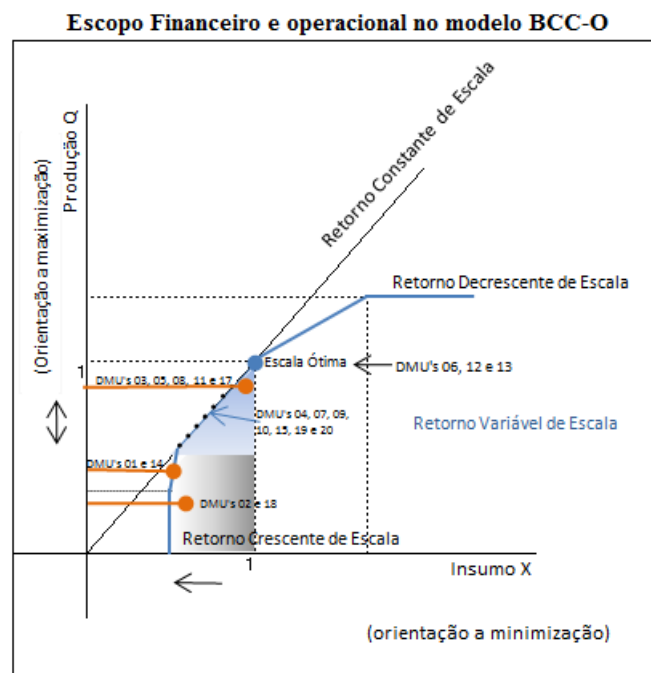


Gráfico 08– Fronteira de possibilidades Escopo Financeiro-operacional modelo BCC-O
 Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabela 25

7.3.4. As projeções do Escopo Financeiro e produção no modelo BCC-O

As projeções virtuais baseadas nas variáveis determinadas foram calculadas conforme demonstrado na tabela 28.

Tabela 28 – Projeção para os alvos metas financeiros e operacionais das DMU's ineficientes em BCC-O

No.	DMU I/O	Score Data	Projection	Difference	%
3	DMU 03	0,495006316			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 34.313,82	R\$ 30.679,63	-R\$ 3.634,19	-10,59%
	desp orç fixada	R\$ 61.783,09	R\$ 53.233,24	-R\$ 8.549,85	-13,84%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 532.166,12	R\$ 532.166,12	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	9391	21238,57488	11847,57488	126,16%
	Tot hemocomp descartados	-5475	-8865,736362	-3390,736362	-61,93%
	serv clinicos efetuados	33246	67162,77938	33916,77938	102,02%
8	DMU 08	0,504535217			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.803,00	R\$ 31.113,89	-R\$ 1.689,11	-5,15%
	desp orç fixada	R\$ 54.998,14	R\$ 54.998,14	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 580.835,48	R\$ 580.835,48	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	8548	22379,89837	13831,89837	161,81%
	Tot hemocomp descartados	-4632	-8940,371098	-4308,371098	-93,01%
	serv clinicos efetuados	34792	68958,51638	34166,51638	98,20%
5	DMU 05	0,621138857			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 41.107,37	R\$ 41.107,37	R\$ -	0,00%
	desp orç fixada	R\$ 427.445,25	R\$ 309.343,38	-R\$ 118.101,87	-27,63%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.924.119,06	R\$ 2.924.119,06	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	31780	53756,92563	21976,92563	69,15%
	Tot hemocomp descartados	-13476	-18050,55733	-4574,557329	-33,95%
	serv clinicos efetuados	110206	177425,7058	67219,70576	60,99%
17	DMU 17	0,751393088			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.309,93	R\$ 31.324,94	-R\$ 984,98	-3,05%
	desp orç fixada	R\$ 53.040,46	R\$ 53.040,46	R\$ -	0,00%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 606.835,16	R\$ 606.835,16	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	14009	22114,43034	8105,430336	57,86%
	Tot hemocomp descartados	-6501	-8651,929472	-2150,929472	-33,09%
	serv clinicos efetuados	51312	68289,15629	16977,15629	33,09%
11	DMU 11	0,831174258			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 50.046,29	R\$ 42.734,15	-R\$ 7.312,14	-14,61%
	desp orç fixada	R\$ 348.771,32	R\$ 242.715,72	-R\$ 106.055,60	-30,41%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 2.523.738,65	R\$ 2.523.738,65	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	47682	57367,03169	9685,031688	20,31%
	Tot hemocomp descartados	-16864	-15530,92272	1333,077283	7,90%
	serv clinicos efetuados	135157	162609,7039	27452,70391	20,31%
2	DMU 02	0,83474675			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 32.147,67	R\$ 32.147,67	R\$ -	0,00%
	desp orç fixada	R\$ 83.110,34	R\$ 57.237,69	-R\$ 25.872,65	-31,13%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 921.663,74	R\$ 921.663,74	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	24690	29577,83305	4887,833047	19,80%
	Tot hemocomp descartados	-8981	-8463,699396	517,3006041	5,76%
	serv clinicos efetuados	43412	66818,75474	23406,75474	53,92%
18	DMU 18	0,839290251			
	desp pessoal/ nº de funcionarios	R\$ 31.984,40	R\$ 31.984,40	R\$ -	0,00%
	desp orç fixada	R\$ 125.232,08	R\$ 90.766,02	-R\$ 34.466,06	-27,52%
	despesas totalizadas - desp pessoal	R\$ 1.330.523,25	R\$ 1.330.523,25	R\$ -	0,00%
	Tot hemocomp prod	28167	33560,49945	5393,499452	19,15%
	Tot hemocomp descartados	-7778	-9267,354164	-1489,354164	-19,15%
	serv clinicos efetuados	67181	80045,01415	12864,01415	19,15%

A DMU 03 terá que reduzir em 10,59% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários e reduzir em 13,84% a despesa orçamentária fixada; em contra partida, deverá aumentar em 126,16% o total de hemocomponentes produzidos e 102,02% os serviços clínicos efetuados, podendo ainda aumentar em 61,93% os hemocomponentes descartados.

Para a DMU 08, temos que esta deverá reduzir em 05,15% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários. Em contrapartida, deverá aumentar em 161,81% o total de hemocomponentes produzidos e em 98,20% os serviços clínicos efetuados, podendo ainda aumentar o total de hemocomponentes descartados em 93,01%.

Já a DMU 05 deverá reduzir em 27,63% a despesa orçamentária fixada e deverá aumentar em 69,15% os hemocomponentes produzidos e em 27,20% os serviços clínicos efetuados, podendo aumentar em 33,95% os hemocomponentes descartados.

Para a DMU 17, temos que esta deverá reduzir em 3,05% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários. Em contrapartida, deverá aumentar em 57,86% os hemocomponentes produzidos e em 33,09% os serviços clínicos efetuados, podendo aumentar o total de hemocomponentes descartados em 33,09%.

Já a DMU 11 deverá reduzir em 14,61% as despesas com pessoal a razão do número de funcionários, reduzir em 30,41% a despesa orçamentária fixada. Em contrapartida, aumentar em 20,31% o total de hemocomponentes produzidos e serviços clínicos efetuados. Podendo reduzir em 7,90% o total de hemocomponentes descartados.

A DMU 02 deverá reduzir em 31,13% a despesa orçada fixada e deverá aumentar em 19,80% o total de hemocomponentes produzidos, em 53,92% os serviços clínicos efetuados com possibilidade de redução de 5,76% dos hemocomponentes descartados.

Para DMU 18, esta deverá reduzir em 27,52% a despesa orçada fixada e aumentar em 19,15% o total de hemocomponentes produzidos e serviços clínicos efetuados, podendo ainda aumentar em 19,15% o total de hemocomponentes descartados.

Por fim, temos um quadro comparativo final entre os modelos analisados, proporcionando uma visão geral da situação de cada DMU e seu *ranking* nos escopos analisados tabelas 29 e 30.

Tabela 29 - Comparativo final no ranking de eficiência entre os modelos BCC-I, BCC-O e CCR-NCN-O-C nos escopos operacionais, financeiro e no escopo financeiro e operacional.

Escopo Operacional									Escopo Financeiro									Escopo Financeiro - Operacional											
Modelo BCC-I			Modelo BCC-O			Modelo CCR-NCN-O-C			Modelo BCC-I			Modelo BCC-O			Modelo CCR-NCN-O-C			Modelo BCC-I			Modelo BCC-O			Modelo CCR-NCN-O-C					
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	DMU 20	1	1	DMU 20	1	1	DMU 20	1	1	DMU 16	1	1	DMU 16	1	1	DMU 13	1	1	DMU 20	1	1	DMU 20	1	1	DMU 19	1			
1	DMU 01	1	1	DMU 01	1	1	DMU 01	1	1	DMU 01	1	1	DMU 01	1	1	DMU 12	1	1	DMU 01	1	1	DMU 01	1	1	DMU 13	1			
1	DMU 19	1	1	DMU 19	1	1	DMU 18	1	1	DMU 13	1	1	DMU 13	1	1	DMU 09	1	1	DMU 19	1	1	DMU 19	1	1	DMU 12	1			
1	DMU 18	1	1	DMU 18	1	1	DMU 16	1	1	DMU 12	1	1	DMU 12	1	1	DMU 06	1	1	DMU 17*	1	1	DMU 16	1	1	DMU 09	1			
1	DMU 04	1	1	DMU 04	1	1	DMU 04	1	1	DMU 09	1	1	DMU 09	1	5	DMU 04	0,940234	1	DMU 04	1	1	DMU 04	1	1	DMU 04	1			
1	DMU 16	1	1	DMU 16	1	1	DMU 15	1	1	DMU 06	1	1	DMU 06	1	6	DMU 16	0,921962	1	DMU 16	1	1	DMU 15	1	1	DMU 07	1			
1	DMU 06	1	1	DMU 06	1	1	DMU 06	1	7	DMU 04	0,947062	7	DMU 04	0,956216	7	DMU 19	0,798891	1	DMU 06	1	1	DMU 06	1	1	DMU 06	1			
1	DMU 07	1	1	DMU 07	1	1	DMU 07	1	8	DMU 17*	0,85802	8	DMU 19	0,834832	8	DMU 07	0,792045	1	DMU 07	1	1	DMU 07	1	1	DMU 20	0,982856			
1	DMU 08	1	1	DMU 08	1	1	DMU 08	1	9	DMU 19	0,855954	9	DMU 07	0,828674	9	DMU 02*	0,738594	1	DMU 08	1	1	DMU 14	1	1	DMU 16	0,855634			
1	DMU 09	1	1	DMU 09	1	1	DMU 14	1	10	DMU 02*	0,816214	10	DMU 14	0,757505	10	DMU 14	0,729509	10	DMU 09	1	10	DMU 09	1	1	DMU 15	0,818236			
1	DMU 10	1	1	DMU 10	1	1	DMU 13	1	11	DMU 07	0,804877	11	DMU 11	0,751055	11	DMU 20	0,69787	11	DMU 10	1	11	DMU 10	1	11	DMU 02*	0,792887			
1	DMU 11	1	1	DMU 11	1	1	DMU 12	1	12	DMU 08	0,800709	12	DMU 08	0,741754	12	DMU 11	0,687357	12	DMU 15	1	12	DMU 13	1	12	DMU 14	0,779512			
1	DMU 12	1	1	DMU 12	1	1	DMU 11	0,995934	13	DMU 03*	0,785189	13	DMU 20	0,704721	13	DMU 18	0,683758	13	DMU 12	1	13	DMU 12	1	13	DMU 18	0,776925			
1	DMU 13	1	1	DMU 13	1	1	DMU 05*	0,99159	14	DMU 14	0,784794	14	DMU 17*	0,686237	14	DMU 17*	0,670457	14	DMU 13	1	14	DMU 18	0,83929	14	DMU 11	0,775907			
1	DMU 14	1	1	DMU 14	1	15	DMU 09	0,943843	15	DMU 18	0,777541	15	DMU 18	0,68533	15	DMU 01	0,614521	15	DMU 14	1	15	DMU 02*	0,834747	15	DMU 17*	0,730539			
1	DMU 15	1	1	DMU 15	1	16	DMU 19	0,909083	16	DMU 15	0,751355	16	DMU 03*	0,653257	16	DMU 05*	0,548188	16	DMU 18	0,981666	16	DMU 11	0,831174	16	DMU 05*	0,617318			
17	DMU 05*	0,993838	17	DMU 05*	0,993864	17	DMU 17*	0,884153	17	DMU 20	0,743396	17	DMU 05*	0,567512	17	DMU 03*	0,538701	17	DMU 03*	0,950531	17	DMU 17*	0,751393	17	DMU 01	0,541176			
18	DMU 03*	0,922944	18	DMU 17*	0,886936	18	DMU 03*	0,843764	18	DMU 11	0,703758	18	DMU 15	0,533469	18	DMU 15	0,529486	18	DMU 02*	0,884798	18	DMU 05*	0,621139	18	DMU 10	0,495172			
19	DMU 17*	0,889967	19	DMU 03*	0,879304	19	DMU 10	0,830348	19	DMU 10	0,661552	19	DMU 08	0,501855	19	DMU 08	0,464398	19	DMU 11	0,779036	19	DMU 08	0,504535	19	DMU 03*	0,494291			
20	DMU 02*	0,816238	20	DMU 02*	0,822458	20	DMU 02*	0,812418	20	DMU 05*	0,600431	20	DMU 10	0,458851	20	DMU 10	0,429445	20	DMU 05*	0,707616	20	DMU 03*	0,495006	20	DMU 08	0,491436			

Tabela 30 – Comparativo final da situação das DMU's quanto à eficiência técnica e o tipo de retorno

Escopo Operacional								Escopo Financeiro						Escopo Financeiro Operacional					
Modelo Operacional BCC-I				Modelo Operacional BCC-O				Modelo Financeiro BCC-I			Modelo Financeiro BCC-O			Modelo Financeiro Operacional BCC-I			Modelo Financeiro Operacional BCC-O		
No.	DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU	Score	RTS	RTS of Projected DMU
1	DMU 01	1	Constant		1	Constant		1	Increasing		1	Increasing		1	Increasing		1	Increasing	
2	DMU 02	0,816238		Decreasing	0,822458		Decreasing	0,816214		Increasing	0,741754		Constant	0,8847978		Increasing	0,8347467		Increasing
3	DMU 03	0,922944		Constant	0,879304		Constant	0,785189		Increasing	0,6532569		Increasing	0,9505313		Increasing	0,4950063		Constant
4	DMU 04	1	Constant		1	Constant		0,947062		Constant	0,9562161		Constant	1	Constant		1	Constant	
5	DMU 05	0,993838		Constant	0,993864		Constant	0,600431		Increasing	0,5675115		Constant	0,7076165		Increasing	0,6211389		Constant
6	DMU 06	1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant	
7	DMU 07	1	Constant		1	Constant		0,804877		Increasing	0,8286738		Constant	1	Constant		1	Constant	
8	DMU 08	1	Constant		1	Constant		0,800709		Increasing	0,5018548		Increasing	1	Increasing		0,5045352		Constant
9	DMU 09	1	Decreasing		1	Decreasing		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant	
10	DMU 10	1	Constant		1	Constant		0,661552		Increasing	0,4588509		Constant	1	Constant		1	Constant	
11	DMU 11	1	Decreasing		1	Decreasing		0,703758		Constant	0,7510546		Constant	0,7790364		Increasing	0,8311743		Constant
12	DMU 12	1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant	
13	DMU 13	1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant		1	Constant	
14	DMU 14	1	Constant		1	Constant		0,784794		Increasing	0,7575052		Constant	1	Increasing		1	Increasing	
15	DMU 15	1	Constant		1	Constant		0,751355		Increasing	0,5334695		Constant	1	Constant		1	Constant	
16	DMU 16	1	Constant		1	Constant		1	Increasing		1	Increasing		1	Increasing		1	Increasing	
17	DMU 17	0,889967		Constant	0,886936		Constant	0,85802		Increasing	0,6862373		Constant	1	Increasing		0,7513931		Constant
18	DMU 18	1	Constant		1	Constant		0,777541		Increasing	0,6853299		Constant	0,9816662		Increasing	0,8392903		Increasing
19	DMU 19	1	Constant		1	Constant		0,855954		Increasing	0,8348322		Constant	1	Constant		1	Constant	
20	DMU 20	1	Constant		1	Constant		0,743396		Increasing	0,7047214		Constant	1	Constant		1	Constant	

Foram encontradas algumas DMU's eficientes, a saber, DMU's 01, 06, 09, 12, 13 e 16, demarcadas na tabela 29 nos escopos Operacional, Financeiro e Financeiro Operacional considerados (BCC-I e BCC-O).

Não obstante, apenas 3 (três) DMU's podem ser consideradas MPSS- *Most productive scale size*, ou seja, são eficientes tecnicamente e em escala, demonstrando eficiência operacional e financeira tanto no modelo variável (BCC-I e BCC-O) voltado aos *Inputs* quanto no modelo voltado aos *Outputs* bem como no modelo constante (CCR), a saber, DMU's 06, 12 e 13 demarcadas na tabela 30.

Foram encontradas 4 (quatro) DMU's ineficientes tecnicamente e em escala no escopo Operacional (BCC-I, BCC-O e CCR-NCN-O-C), Financeiro (BCC-I, BCC-O e CCR-NCN-O-C) e escopo financeiro-operacional (BCC-I e BCC-O e CCR-NCN-O-C), sendo elas as DMU's 03, 05, 11 e 17, demarcadas na tabela 29.

A DMU 17 aparece eficiente no escopo Financeiro-Operacional (BCC-I), entretanto, sua postura é de ineficiência corroborada pela *score* < 1 do modelo CCR-NCN-O-C do escopo considerado.

Neste aspecto, importante ressaltar que a DMU 08 foi eficiente apenas no escopo Operacional, embora tenha ocorrido eficiência no escopo Financeiro-Operacional modelo BCC-I sua posição é de ineficiência de escala corroborada pelo *score* CCR menor que o *score* BCC. A situação operativa desta DMU deve ser mais bem analisada dentro do contexto considerado.

Na posição de minimização dos insumos, bem como no de maximização dos produtos, o destaque ficou para as DMU's 07, 10, 15, 19 e 20 ineficientes com retorno crescente no escopo financeiro modelo BCC-I, passam a tornam-se eficientes no escopo financeiro-operacional modelos BCC-I e BCC-O, o que denota, por meio das variáveis analisadas e no modelo considerado, que estas DMU's utilizam os *Inputs* e *Outputs* mais eficientemente, conduzindo-as à fronteira de eficiência.

Entretanto, levando-se em consideração o contexto das inversões financeiras caracterizadas em despesas e seus resultados caracterizados em produtos/serviços ofertados, temos que as unidades realmente eficientes neste espectro são as DMU's 07 e 19.

7.4. Análise de correlação entre modelo de eficiência de produção e financeiro

A fim de verificar o grau de correlação entre os modelos de eficiência de produção e financeiro, os dados dos referidos modelos foram compilados e rodados no software R.

Tabela 31 – Consolidado BCC-I operacional e Financeiro – correlação de Pearson.

DMU	Produção BCC-I	Financeiro BCC-I
DMU 01	1	1
DMU 02	0,8162378	0,81621382
DMU 03	0,9229437	0,78518912
DMU 04	1	0,94706227
DMU 05	0,9938384	0,60043132
DMU 06	1	1
DMU 07	1	0,80487703
DMU 08	1	0,80070931
DMU 09	1	1
DMU 10	1	0,66155198
DMU 11	1	0,7037578
DMU 12	1	1
DMU 13	1	1
DMU 14	1	0,78479383
DMU 15	1	0,75135497
DMU 16	1	1
DMU 17	0,8899672	0,8580201
DMU 18	1	0,77754084
DMU 19	1	0,85595391
DMU 20	1	0,74339644

Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabelas 04 e 13

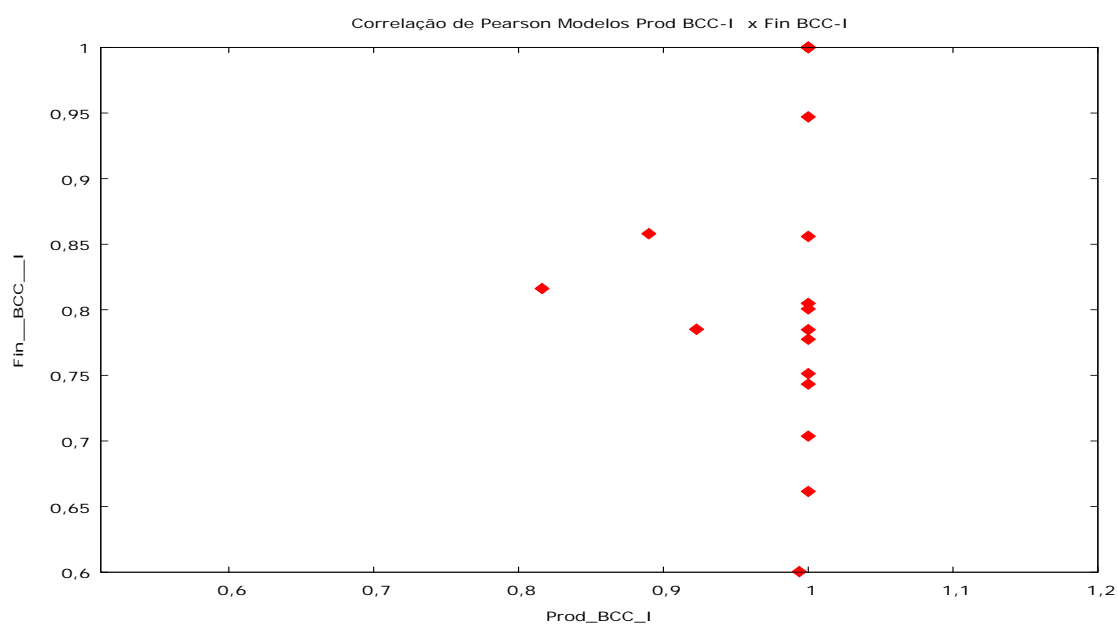


Gráfico 09 - Correlação entre BCC-I de produção e BCC-I Financeiro

Resultado da análise:

O gráfico 09, demonstra o grau de correlação de Pearson baseado nos valores da tabela 31, o resultado delinea uma correlação entre o escopo de produção e financeiro no modelo BCC-I no valor de: $\text{corr}(\text{Producao_BCC-I}, \text{Financeiro_BCC-I}) = 0,08409846$.

O coeficiente Pearson e representado por ρ , assumindo apenas valores entre -1 e 1.

- $\rho = 1$ Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.
- $\rho = -1$ Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis - Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.
- $\rho = 0$ Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir uma dependência não linear. Assim, o resultado $\rho = 0$ deve ser investigado por outros meios.

Temos que:

- 0.80 para mais ou para menos indica uma forte correlação.
- 0.50 a 0.8 positivo ou negativo indica correlação moderada.
- 0 a 0.50 fraca correlação.

O gráfico 09 exibe uma reta paralela ao eixo das ordenadas indicando uma fraca correlação, devido a não formação de um eixo que caracteriza o relacionamento entre X e Y. Tal postura é corroborada com o baixo índice de correlação calculado entre as variáveis analisadas.

Para os escopos de produção e financeiro no modelo BCC-O, foram feitas as seguintes análises:

Tabela 32 – Consolidado BCC-O operacional e Financeiro – correlação de Pearson.

DMU	Produção BCC-O	Financeiro BCC-O
DMU 01	1	1
DMU 02	0,8224576	0,74175401
DMU 03	0,8793043	0,6532569
DMU 04	1	0,95621607
DMU 05	0,9938645	0,56751153
DMU 06	1	1
DMU 07	1	0,8286738
DMU 08	1	0,50185477
DMU 09	1	1
DMU 10	1	0,45885085
DMU 11	1	0,75105456
DMU 12	1	1
DMU 13	1	1
DMU 14	1	0,7575052
DMU 15	1	0,53346947
DMU 16	1	1
DMU 17	0,8869355	0,6862373
DMU 18	1	0,68532989
DMU 19	1	0,83483216
DMU 20	1	0,7047214

Fonte: adaptado pelo autor do consolidado gerado pelo software DEA Solver tabelas 07 e 16

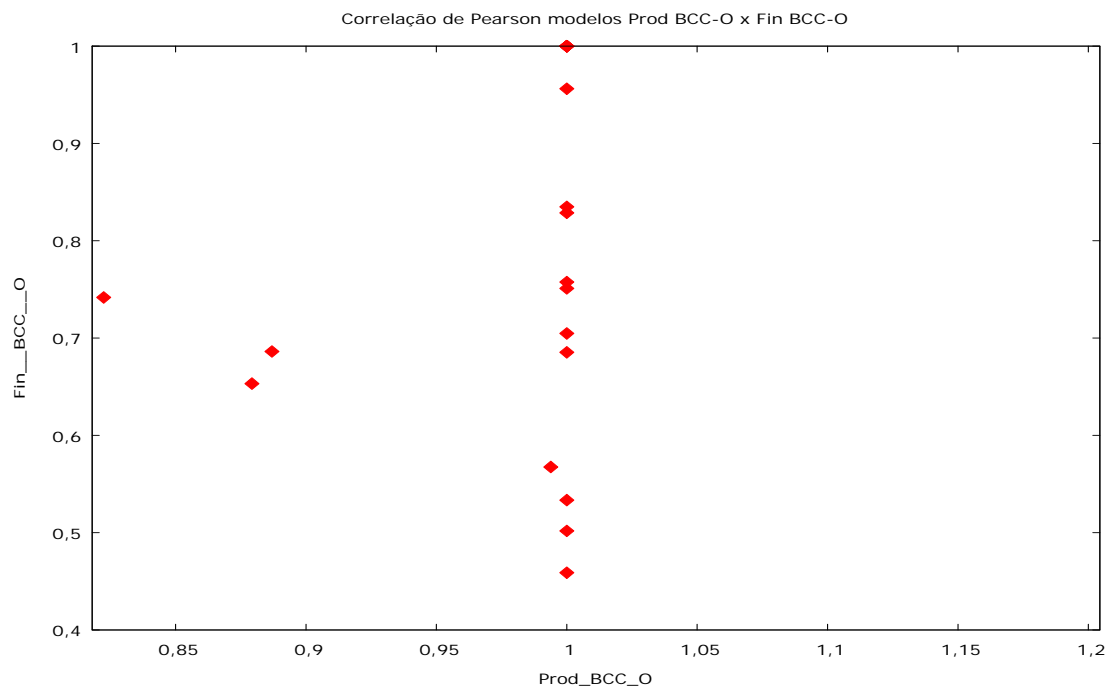


Gráfico 10 - Correlação entre BCC-O de produção e BCC-O Financeiro

Resultado da análise:

O gráfico 10 demonstra o grau de correlação de Pearson baseado nos valores da tabela 32, o resultado demonstra uma correlação entre o escopo de produção e financeiro no modelo BCC-O no valor de: $\text{corr}(\text{Producao_BCC-O}, \text{Financeiro_BCC-O}) = 0,19446518$.

O gráfico 10 exibe uma reta paralela ao eixo das ordenadas indicando uma fraca correlação, devido a não formação de um eixo que caracteriza o relacionamento entre X e Y. Tal postura é corroborada com o baixo índice de correlação calculado entre as variáveis analisadas.

Percebe-se, portanto, que os escopos de produção e financeiro dentro dos modelos BCC-I e BCC-O possuem baixa correlação estatística entre eficiência operacional e financeira.

8. Considerações Finais.

As análises processadas nos modelos DEA considerados foram importantes para delinear o desempenho técnico e de escala nos escopos Operacional, Financeiro e Financeiro-Operacional das DMU's propostas.

Os resultados finais demonstram que existe uma fraca correlação estatística entre eficiência operacional e eficiência financeira, tanto no modelo BCC-I (0,08409846) quanto no modelo BCC-O (0,19446518) conforme análise delineada no item 7.4. Muito embora algumas DMU's tenham apresentado eficiência Operacional, Financeira e Financeira-Operacional, tal postura não é a regra, refutando-se assim a correlação positiva entre eficiência operacional e eficiência financeira (H_0).

No escopo Operacional, ficou claro o grau de eficiência das DMU's analisadas, demonstrando o elevado grau de eficiência técnica e em escala com baixa variação entre as DMU's ineficientes.

Este posicionamento pode ser explicado dado o elevado grau técnico no processo produtivo, embasados nos mecanismos de controle, acondicionamento, análise e distribuição preconizados na Portaria 1353, RDC 57 e órgãos regulatório governamentais.

Para o escopo Financeiro, o cenário é pouco homogêneo, com um elevado número de DMU's fora da fronteira de eficiência, e variação considerável entre estas (0,6 a 0,94 em BCC-I e 0,45 a 0,95 em BCC-O).

Temos neste escopo um cenário singular, o uso das despesas e gastos com pessoal precisam ser mais bem equacionados, de maneira a promover as melhorias e condições necessárias ao bom desempenho das DMU's analisadas, bem como as receitas arrecadas e o orçamento executado devem ser otimizados ao máximo, levando-se em consideração até melhorias tecnológicas nos processos laborais e de gestão.

No escopo Financeiro-Operacional, percebe-se o grau de ineficiência da maioria das DMU's analisadas, a condição de falso eficiente fica bem caracterizada no modelo CCR-NCN-O-C do escopo analisado.

O uso dos recursos caracterizados em despesas e seus resultados em produtos e serviços ofertados precisa de um olhar minucioso, provavelmente o impacto está no processo de gestão

e ou no processo produtivo, a postura deste escopo auxilia na legitimidade da análise do escopo financeiro.

Quanto ao modelo CCR-NCN-O-C, percebe-se o aumento de DMU's ineficientes em todos os escopos analisados, corroborando com a proposição de Banker e Morey (1986) ao não permitir que as DMU's controlem estas variáveis para se tornarem eficientes.

De fato, ao terem o controle das variáveis não discricionárias algumas DMU's assumem condição de falso eficientes, condição que ocorreu com as DMU's 09, 11, 19 e 10 no escopo Operacional, DMU's 01 e 16 no escopo Financeiro e DMU's 01, 10, 14, 15, 16 e 20 no escopo Financeiro-Operacional. Estas DMU's embora apresentem eficiência em algum modelo (BCC-I ou BBC-O), estão em ineficiência de escala, pois seu *score* CCR é menor que o *score* BCC ($\theta^*_{CCR} \neq \theta^*_{BCC}$).

No que concernem às projeções virtuais, é preciso entender que as reduções e ou acréscimos de insumos e ou produtos está condicionada as restrições de convexidade dos modelos analisados, estes deslocamentos são sugestões projetadas para conduzir as DMU's à fronteira de eficiência e devem ser avaliados e testados nos escopos considerados.

Algumas limitações e possibilidades do estudo devem ser consideradas. O número de variáveis analisadas foi limitado devido ao número de DMU's analisadas, no caso 20 DMU's e no máximo 6 variáveis para cada escopo considerado.

No contexto Operacional, outras variáveis como índice de eficácia transfusional, o total enviado para produção de hemoderivados e o numero de reações transfusionais não foram analisadas e podem possivelmente interferir na eficiência operacional das DMU's analisadas.

Para o escopo Financeiro as variáveis como custo de produção de cada hemocomponente, bem como os gastos por centro de custo de cada DMU, não foram analisados, no que tange a primeira variável, esta pode ser agregada para a análise da eficiência econômica, no caso da segunda variável esta pode interferir no grau de eficiência das DMU's avaliadas.

Outro fator limitante pode estar relacionado aos dados secundários coletados por meio dos relatórios da Instituição, fatores como entendimento, capacitação e habilitação dos responsáveis pela tabulação e processamento destes dados podem interferir na acurácia destes relatórios.

Outros estudos futuros podem complementar e consubstanciar a presente análise.

- Avaliação das DMU's no contexto da eficiência econômica com vistas e mensurar a eficiência custo, eficiência receita.
- Avaliação das DMU's no contexto da variação intertemporal a fim de medir o grau de eficiência no decorrer de um período específico.
- No aspecto estratégico, a avaliação de cada DMU confrontando seus indicadores setoriais com objetivo de mensurar o grau de eficiência de cada centro custo e efetuar a comparação dos resultados com seus pares homogêneos.

Percebe-se que os modelos DEA são importantes no processo de entendimento do grau de performance das organizações produtivas sejam elas públicas ou privadas, ao mesmo tempo, o instrumento auxilia e fornece subsídios fundamentados aos gestores para avaliarem e se posicionarem frente aos seus pares.

Assim, temos que a gestão eficaz do erário, sua correta disposição e alocação, além da administração da “coisa pública” é responsabilidade jurídico-legal dos gestores públicos. Por isso, buscar o menor custo e a otimização dos recursos disponíveis e, ainda, focalizar suas estratégias com vistas a atender os agentes externos e o cliente usuário cidadão é condição fundamental e premente para esfera pública.

Portanto, o conhecimento do grau de eficiência e eficácia das instituições e ou órgãos públicos, devem ser fomentados e aprimorados, a fim de que tenhamos instituições, órgãos, agências e agentes responsivos e pujantes aos clientes usuários cidadãos e um País trilhando o caminho da justiça social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 57, de 16 de dezembro de 2010**. Determina o Regulamento Sanitário para Serviços que desenvolvem atividades relacionadas ao ciclo produtivo do sangue humano e componentes e procedimentos transfusionais. Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 17 dez. 2010.

ANSOFF, H.I. **Corporate Strategy: Na Analytic Approach to Business Policy for Growth and Expansion**. New York: MacGraw-Hill, 1965.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some Models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis**. *Management Science*, 30, 9, p. 1078-1092, Sept. 1984.

BANKER, R.D.; MOREY, R.C. **Efficiency Analysis for Exogenously Fixed Inputs and Outputs Operations Research**, *Management Science*, vol. 34, n. 4; pp.. 513-521. 1986.

BARNARD, C. **The functions of the Executive**. New York: John Wiley & Sons, 1938.

BARNEY, J.B. **Gaining and Sustaining Competitive Advantage**. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, 2002.

BOWLIN, W.F. **Measuring performance: an introduction to Data Envelopment Analysis**. *The Journal of Cost Analysis*, 1998. Disponível em:<www.sceaonline.net/Journ_Fall98_BOWLIN.pdf>. Acesso em: 10 de setembro de 2012.

BRASIL, **Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964**. Institui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 mar. 1964.

_____, **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços

correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set. 1990.

_____, **Lei complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.** Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Diário oficial da união, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 mai. 2000.

_____, **Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001.** Regulamenta o parágrafo 4º do art. 199 da Constituição Federal, relativo a coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue, seus componentes e derivados. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2001b.

_____, **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.** Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 nov. 2011.

BRESSER P. **Gestão do setor público: estratégia e estrutura para um novo Estado. In: Reforma do Estado e administração pública gerencial / Orgs. 2 ed.** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1998.

CARTON, R.B; HOFER, C.W. **Measuring Organizational Performance : metrics for Entrepreneurship and Strategic Management Research.** Edward Elgar Publishing Inc. USA. 2006.

CHANDLER, G. N.; HANKS, S. H. **Measuring the performance of emerging businesses: a validation study.** *Journal of Business Venturing*, V.8, n.5, p.391-408, 1993.

_____. **Market attractiveness, resource-based capabilities, venture strategies and venture performance.** *Journal of Business Venturing*, v.9, n.4, p.331-349, 1994 (b).

CHANDLER, G. N.; JANSEN, E. **The founder's self-assessed competence and venture performance.** *Journal of Business venturing*, v.7, n.3, p.223-236, 1992.

CERETTA, P. S.; NIEDERAUER, C. A. P. **Rentabilidade e eficiência no setor bancário brasileiro**. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, n. 3, p. 7–26, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552001000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em 18 de Agosto de 2012.

CHARNES, A.; COOPER, W.; LEWIN, A. Y.; SEIFOR, L. M. **Data Envelopment Analysis: theory, methodology and application**. Massachusetts (EUA): Kluwer, 1997.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **DATA ENVELOPMENT ANALYSIS A Comprehensive Text with Models , Applications , References**. Second Edition. Springer, 2007.

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., ZHU, J. **Handbook of data envelopment analysis: Models and Methods**. 2004.

COSTA, E. M.; RAMOS, F. S.; SOUZA, H. R. **Mensuração de Eficiência Produtiva das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes)**. *Finanças Públicas – XV Prêmio Tesouro Nacional*, 2010.

DRUCKER, P. **The practice of management**. New York: Harper & Row, 1954

EMROUZNEJAD, A.; THANASSOULIS E. . **A mathematical model for dynamic efficiency using data envelopment analysis**. *Applied Mathematics and Computation* 160(2): 363-378. 2005.

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

FERREIRA, C. M. de Carvalho; GOMES, P. A., **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos, e aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de serviços: operações estratégicas e tecnologia de informação**. Tradução de *Service Management: operations, strategy and information technology*. 2. ed. Porto Alegre. Bookman, 2000.

FUNDAÇÃO HEMOMINAS:1985-2007 **Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado de Minas Gerais** – Belo Horizonte: Fundação Hemominas, 2007.

_____. **Relatório de produção consolidado FH hemoprod.** [documento interno]. Belo Horizonte. 2012

_____. **Relatório de perdas de produção da FH.** [documento interno]. Belo Horizonte. 2012

_____. **Relatório demonstrativo de custos FH.** [documento interno]. Belo Horizonte. 2012

_____. **Consolidado do GMD das Unidades da FH.** [documento interno]. Belo Horizonte. 2012

GARTNER, W. B. **What are we talking about when we talk about entrepreneurship?** *Journal of Business Venturing*, v.5, p.15-28, 1990.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HAO, S.; WALLACE, E. **Using Data Envelopment Analysis and translog methods to investigate blood center operations: efficiency, economies of scale, and economies of scope.** *Pro Quest Dissertations and Theses*, 1992.

HEMOCAD-ANVISA-MS. **Banco de dados de sangue e Hemoderivados.** Disponível em: <<http://www1.anvisa.gov.br/anvisa/hemocad/RelatoriosHemocad.jsp>>. Acesso em: 12 de Setembro 2012.

IUDICIBUS, S., MARION, J. C. **Introdução à Teoria da Contabilidade:** Para o nível de graduação. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JUNQUEIRA, P. C.; ROSENBLIT, J.; HAMERSCHLAK, N. **História da hemoterapia no Brasil**. Rev. Bras. Hematol. Hemoter., São José do Rio Preto, v. 27, n. 3, p. 201-07, Jul./Sep. 2005.

KAPLAN, R. **Yesterday's accounting undermines production**. *Harvard Business Review*, July/August, p.95-101, 1984.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KETTL, D. **The global revolution. Reforming government sector management in: Seminário Internacional A Reforma do Estado na América Latina e no Caribe**. Brasília, Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado (Maré), p.16-17, maio 1996.

KOHAMA, Hélio. **Balancos Públicos: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

LAUPACIS, A.; MCKERRACHER, K.; RIVIERE, M.; SOUETRE, E.; TRETIAK, R. *the Canadian Cost of Transfusion Study Group**. **Cost of Allogeneic and Autologous Blood Transfusion in Canadá**. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*. v.154, n.10 p. 1501-1508, 1996.

LINS, M.P.E., MEZA, L.A. **Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente de Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. 2000.

LINS, M.P.E. & MOREIRA, M.C.B. (1999). **Método I-O Stepwise para Seleção de Variáveis em Modelos de Análise Envoltória de Dados**. *Pesquisa Operacional*, v.19, n1, p. 39-50.

MARKETTA, V., AROVIITA P., KEKOMÄKI R., MIIKA L., SINTONEN, H., **Discarded cellular components and the technical efficiency of component preparation**, *The European Journal Health Economics*, v. 9, n.4,p. 325, 2008

MARKETTA, V., AROVIITA P., KEKOMÄKI R., MIIKA L., SINTONEN, H., **Working hours and produced cellular components as variables to evaluate blood bank efficiency**, *Transfusion Medicine*, v. 18, n.4, 2008.

MARKETTA, V., AROVIITA P., KEKOMÄKI R., MIIKA L., SINTONEN, H., **International comparison of the technical efficiency of component preparation**. *Transfusion*. Dec ;v.46, n.12, p.2109-211, 2006..

MINAS GERAIS. **Lei nº 10057, de 26 de dezembro de 1989**. Autoriza o poder executivo a instituir a fundação centro de hematologia e hemoterapia de minas gerais - fundação hemominas - e dá outras providências. Assembléia legislativa de Minas Gerais. Diário do Executivo. 27/12/1989. p. 2_col1

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Gestão de Hemocentros: Relatos de Praticas Desenvolvidas no Brasil - I curso de Especialização em Gestão de Hemocentros**. Brasília, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Nº 1.353, de 13 de Junho de 2011**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos Hemoterápicos. Brasília, 2011.

MURPHY, G. B.; TRAILER, J. W.; HILL, R. C. **Measuring performance in entrepreneurship research**. *Journal of Business research*, v.36, p. 15-23, 1996.

OZCAN, Y. A. **Health Care Benchmarking and Performance Evaluation- An Assessment using Data Envelopment Analysis (DEA)**. Springer. 2008.

PAIVA, Francisco Canindé de. **Eficiência produtiva de programas de ensino depôs graduação em engenharias: uma aplicação do método Análise Envoltória de Dados – DEA**. 2000. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/4418.pdf>>. Acesso em: 17 de Agosto de 2012.

PEÑA. R. C. **A modelo f Evaluation of the efficiency of the Public Sector through the Method Data Envelopment Analysis (DEA)**. RAC, Curitiba, v.12, n.1, p.83-106, 2008.

PEREIRA, Marcelo Farid. **Mensuramento de Eficiência Multidimensional utilizando Análise de Envolvimento de Dados: Revisão da Teoria e Aplicações**. Florianópolis, Fevereiro de 1995. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado – Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/farid/resumo/resu_far.htm#indice>. Acesso em: 16 Agosto de 2012.

PEREIRA, A. **Economies of scale in blood banking: a study based on data envelopment analysis**. *Vox Sanguinis*. v..90, n.4, p.308, 2006.

PETERAF, M.A. **The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view**. *Strategic management Journal*, v.14, p.179-188, 1993

PITOCCO, C.; SEXTON, TR. **Alleviating blood shortages in a resource-constrained environment**. *Transfusion*, v.45, n.7, p.1118, 2005.

PUMA/OECD- COMITÊ DE GESTÃO PÚBLICA. Estudos sobre orçamento e gestão nos países da OECD - uma proposta de estrutura. **Revista do Serviço Público**, v. 53, n. 4, p. 5-30, 2002.

REZENDE, F. da C. **Por que reformas administrativas falham?** RBCS v.. 17 n. 50, outubro/2002.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. Ed.rev.ampliada. São Paulo: Atlas. 2007

SECRETARIA DE SAUDE DE MINAS GERAIS. **Plano Diretor Estadual de Sangue e Hemoderivados 2008-2011**. Secretaria Estadual de Saude: Fundação Hemominas. Minas Gerais, 2008.

SLEVIN, D.P.; COVIN, J.G. **Entrepreneurship as firm behavior: a research model in J.A. Katz and R.H. Brokhaus (eds)**, Advances in Entrepreneurship, Firm emergence and Growth, Greenwich, CT: JAI Press, p. 175 – 224, 1995.

STEERING COMMITTEE FOR THE REVIEW OF COMMON HEALTH STATE SERVICE PROVISION. **Data Envelopment Analysis: A Technique for Measuring the Efficiency of Government Service Delivery.** Canberra: AGPS, 1997.

THANASSOULIS, E. **Assessing the efficiency of schools with pupils of different ability using Data Envelopment Analysis.** *Journal of the Operational Research Society*, Vol 47, No 1, pp. 8497, 1996.

VARIAN. H. R. **Microeconomia: princípios básicos.** Rio de janeiro: Atlas. 1997.

VENKATRAMAN, N.; GRANT, J. **Construct measurement in organizational strategy reaserch: a critique and proposal.** *Academy of Management Review*, v.11, n.1, p. 71-87, 1986.

VENKATRAMAN, N.; RAMANUJAM, V. **Measurement of Business performance in Strategy reaserch: a comparison of approaches.** *Academy of Management Review*, v.11, n.4, p. 801-814, 1986.

VERGARA, S. Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHU, J. **Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets and DEA Excel solver.** New York. Springer, 2003.

APÊNDICE A – Trabalhos publicados utilizando como referência Bancos de sangue com método DEA

TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO PUBLIC	MODELOS UTILIZADO	PERÍODO DADOS	ORIGEM DOS DADOS	VARIÁVEIS	
						INPUT	OUTPUT
Using Data Envelopment Analysis and translog methods to investigate blood center operations: efficiency, economies of scale, and economies of scope	HAO, Steven. WALLACE, Edward	1992	DEA	1987-1989	Os dados foram coletados de 48 centros de sangue	Empegados em tempo integral	num. Total de sangue coletado
						soma depreciação e encargos de juros	
						soma dos materiais e custos suprim	
Using Data Envelopment Analysis and translog methods to investigate blood center operations: efficiency, economies of scale, and economies of scope	HAO, Steven. WALLACE, Edward	1992	translog	1987-1989	Os dados foram coletados de 48 centros de sangue	Empegados em tempo integral	Distribuição de hemocomponentes
						soma depreciação e encargos de juros	Serviços de laboratório especializado
						soma dos materiais e custos suprim	Serviços clínicos especializados
Cost of Allogeneic and Autologous Blood Transfusion in Canadá	Konta Tietak, Miina, Andreas Laupacis, MD, MSc, FRCPC; Marc Riviere, MD; Krista McKerracher, MBA; Eric Soustre, MD, MBA, PhD; and the Canadian Cost of Transfusion Study Group*	1996	Análise de estrutura de custos	1993 -1994	Os dados foram coletados a partir de oito hospitais e de seis centros de sangue operados pela Canadian Sociedade da Cruz Vermelha em quatro províncias.		
						custo operacional de cada estágio	
						de produção	
Alleviating blood shortages in a resource-constrained environment	Pitocco C., Sexton TR	2005	DEA CRS - IRS - DRS	2003 -2003	DADOS DA AABB (70 BLOOD CENTERS) nos EUA	Empegados em tempo integral	
						Empregados em tempo parcial	Hemocomponentes produzidos
						Volume de sangue total	
Economies of scale in blood banking: a study based on data envelopment analysis	A.pereira	2006	DEA CRS - IRS - DRS	2002 -2003	DADOS DA AABB (71 BLOOD CENTERS) nos EUA	Orçamento	
						Custo Operacional Líquido	Hemocomponentes produzidos
Interational comparison of the technical efficiency of component preparation	Marketta Veihola, Pekka Aroviita, Miika Linna, Harri Sintonen, and Riitta Kekomäki	2006	DEA CRS - IRS - DRS - VRS	2000-2002	Os dados foram coletados de 16 centros de sangue em 10 países europeus	Horas de trabalho	Concentrado de hemácias produzidos
						Sangue total coletado	plaquetas produzidas
						Instalações	Plasma Fresco Congelado
						Equipamentos	
Discarded cellular components and the technical efficiency of component preparation	Veihola, Marketta ; Aroviita, Pekka ; Kekomäki, Riitta ; Linna, Miika ; Sintonen, Harri	2007	DEA CRS - IRS - DRS	2000-2002	Os dados foram coletados de 17 hemocentros europeus em 10 países durante 3 anos	Sangue total coletado	Concentrado de hemácias produzidos
						plaqueta aferese	plaquetas produzidas
						concentado de hemácia descartado	
Working hours and produced cellular components as variables to evaluate blood bank efficiency	M. Veihola, R. Kekomäki, M. Linna, H. Sintonen & P. Aroviita	2008	DEA CRS - IRS - DRS	2000-2002	Os dados foram coletados de 17 hemocentros europeus em 10 países durante 3 anos	plaqueta descartada	
						Horas de trabalho	Concentrado de hemácias produzidos
						Custo total estimado	plaquetas produzidas

Fonte: adaptado pelo autor de bancos de dados on line e Internet

APÊNDICE B – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA

TÍTULO	AUTOR(ES)	ANO PUBLIC	MODELOS UTILIZADO	PERÍODO DADOS	ORIGEM DOS DADOS	VARIÁVEIS	
						INPUT	OUTPUT
Hospitais Universitários: Avaliação Comparativa de Eficiência Técnica	Marinho, A.; Façanha, L. O.	2001	CCR-CRS	1996	avaliação comparativa de eficiência de 43 hospitais universitários federais brasileiros	área construída	número total de cirurgias
						número de docentes pagos pelo MEC	número total de consultas
						recursos financeiros totais	número total de internações
						número total de funcionários	Fator de Incentivo ao Desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa em Saúde
						número total de leitos ativos	
						número de médicos internos	
						número de médicos pagos pelo MEC	
						número de médicos residentes	
						número de salas de ambulatório	
						núm de salas de cirurgia e ambulatório	
número de salas de centros cirúrgicos							
Estudo de eficiência em alguns Hospitais Públicos e Privados Com a geração de rankings	Marinho, A.	2001	CCR-CRS	2000	Uma análise de quatro hospitais públicos e dois privados	número de leitos em operação	número de pacientes internados
						núm de func exclusive médicos	número de pacientes ambulatoriais
						número de médicos	número de pacientes atendidos
Avaliação da Eficiência técnica nos Serviços de Saúde dos municípios do Estado do Rio de Janeiro	Marinho, A.	2001	CCR -CRS e regressão	1996	dados da SESRJ de 390 hospitais	total de leitos contratados per capt	total internações em hosp cred
						total de hospitais credenc. Per capt	tot. procd. Ambulatoriais
						total da capacidade ambulatorial inst	tx. de mortalidade
						vl medio da internação e proced ambul	
O uso da Análise Envolvória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros	Lins, M. E.; Castro Lobo, M. S. de.; Silva, A. C. M.; Fiszman, R.; Ribeiro, V. J. de P.	2004	CCR-CRS	2 semestre 2003	Os dados são provenientes do Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais (SIHUF), gerenciado pela Coordenação de Hospitais	Num. de funcionários não médicos (FNM)	SIPAC (Índice de Alta Complexidade)
						Num. De médicos	Relação internações/leito (mensal)
						receita média mensal proveniente SUS	Relação cirurgias/sala (mensal)
						n total de docentes	Relação consultas ambulatoriais/sala
						n total de docentes com Dr	Num de alunos de medicina (graduação)
							Número de residentes médicos
							Número de mestrandos/doutorandos
	Núm de progrs de pós-grad/medicina						

Fonte: adaptado pelo autor de bancos de dados on line e Internet

APÊNDICE B1 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA

Análise Envoltória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras	Gonçalves, A. C.; Noronha, C.P.; Lins. M. PE.; Almeida, R. MVR	2007	CCR-CRS e correlação canônica	2000	dados referentes às internações em clínica médica dos hospitais SUS das capitais estaduais do Brasil e Distrito Federal	taxa de mortalidade	Vlr médio pago pela AIH
						tempo médio de permanência no hospital	doenças infecciosas e parasitárias (DIP)
							neoplasias
Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro	Faria, F. P.; Jannuzzi, M. P. de.; Silva, I S.J. da.	2007	BCC-VRS	1999-2000	municípios do Rio de Janeiro, dados coletados do Censo 2000, da Fundação Cide, do DATASUS do Inep e da Sec Tesouro Nacional Ministério Fazenda	despesas por função/ gastos percapita	tx de alfabetização 10-14
						rendimento médio mensal domicilios part	prop domicilios part c/ esgotamento sanitario
							prop domicilios part c/ saneamento adequado
							inverso da tx de mort por causas hidricas
							prop de crianças 2-5 matriculadas
							indicador de provimento social
Avaliação da eficiência técnica de hospitais da Fhemig e do Pro-hosp no Estado de Minas Gerais	Ribeiro, F. A	2008	BCC-VRS	2007	dados do SIH-SUS e o CNES de 25 hospitais de MG	rec humanos -medicos e enfermeira	AIH's ã psiquiátricas
						equip- diag graficos.imagem ,mant vida	AIH's na clinica médica e cirúrgica
						Instalações -leitos SUS	tempo médio de permanencia
Impacto da reforma de financiamento de hospitais de ensino no Brasil	Lobo MSC; Silva ACM; Lins MPE; Fiszman R.	2009		segundo semestre de 2003 e segundo semestre de 2006	Os dados analisados são provenientes do Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais do Ministério da Educação (SIHUF/MEC), 30 hospitais no total	despesas operacionais	admissões cirurgicas
						força de trabalho	consultas ambulatoriais
						numero de leitos	variável do sist de info de proc de alta complexidade
						mix de serviços	
Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários	Castro lobo, M.S. de; Lins M.P.E; Silva, A.C.M. de; Fiszman. R.	2010	CCR-VRS	2 semestre 2003	dados de 30 hospitais universitarios considerando 2 dimensões	1/3 medicos	alunos graduação
						2/3 docentes	residentes
						2/3 medicos	internações ajustadas
						1/3 docentes	
						leitos	
						receita mensal e residentes	

Fonte: adaptado pelo autor de bancos de dados on line e Internet

APÊNDICE B2 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA

Análise Envolvória de Dados na avaliação de hospitais públicos nas capitais brasileiras	Gonçalves, A. C.; Noronha, C.P.; Lins. M. PE.; Almeida, R. MVR	2007	CCR-CRS e correlação canônica	2000	dados referentes às internações em clínica médica dos hospitais SUS das capitais estaduais do Brasil e Distrito Federal	taxa de mortalidade	Vir médio pago pela AIH
						tempo médio de permanência no hospital	doenças infecciosas e parasitárias (DIP)
							neoplasias
Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro	Faria, F. P.; Jannuzzi, M. P. de.; Silva, I.S.J. da.	2007	BCC-VRS	1999-2000	municípios do Rio de Janeiro, dados coletados do Censo 2000, da Fundação Cide, do DATASUS do Inep e da Sec Tesouro Nacional Ministério Fazenda	despesas por função/ gastos percapita	tx de alfabetização 10-14
						rendimento médio mensal domicilios part	prop domicilios part c/ esgotamento sanitario
							prop domicilios part c/ saneamento adequado
							inverso da tx de mort por causas hidricas
							prop de crianças 2-5 matriculadas
							indicador de provimento social
Avaliação da eficiência técnica de hospitais da Fhemig e do Pro-hosp no Estado de Minas Gerais	Ribeiro, F. A	2008	BCC-VRS	2007	dados do SIH-SUS e o CNES de 25 hospitais de MG	rec humanos -medicos e enfermeira	AIH's ñ psiquiátricas
						equip- diag graficos,imagem ,mant vida	AIH's na clinica médica e cirúrgica
						Instalações -leitos SUS	tempo médio de permanencia
							taxa de ocupação de leitos
Impacto da reforma de financiamento de hospitais de ensino no Brasil	Lobo MSC; Silva ACM; Lins MPE; Fiszman R.	2009		segundo semestre de 2003 e segundo semestre de 2006	Os dados analisados são provenientes do Sistema de Informação dos Hospitais Universitários Federais do Ministério da Educação (SIHUF/MEC), 30 hospitais no total	despesas operacionais	admissões cirurgicas
						força de trabalho	consultas ambulatoriais
						numero de leitos	variável do sist de info de proc de alta complexidade
						mix de serviços	
Avaliação de desempenho e integração docente-assistencial nos hospitais universitários	Castro lobo, M.S. de; Lins M.P.E; Silva. A.C.M. de; Fiszman. R.	2010	CCR-VRS	2 semestre 2003	dados de 30 hospitais universitarios considerando 2 dimensões	1/3 medicos	alunos graduação
						2/3 docentes	residentes
						2/3 medicos	internações ajustadas
						1/3 docentes	
						leitos	
						receita mensal e residentes	

Fonte: adaptado pelo autor de bancos de dados on line e Internet

APÊNDICE B3 – Trabalhos publicados utilizando como referência Hospitais Públicos e privados com método DEA

Eficiência do Setor Hospitalar nos Municípios Paulistas	Igor Viveiros Souza, V. I.; Nishijima, M.; Rocha, F.	2010	fronteiras estocásticas de produção dados em painel	1998-2003	A amostra é composta por 366 municípios paulistas	variável dependente a taxa de sobrevivência hospitalar (o complemento da taxa de mortalidade hospitalar) e os gastos com prof de saúde empregados nestas internações e o número de leitos disponíveis em cada município como variáveis explicativas/insumos.
Avaliação da Eficiência da Rede de Serviços de Saúde do Distrito Sanitário 3 do Município do Recife, Pernambuco	Vasconcelos, C. S. de	2011	estudo transversal	2009	dados obtidos do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos – SINASC, Sistema de Informação Ambulatorial – SIA, Sistema de Informação Hospitalar – SIH e Sistema de Regulação – SSCR), na Sede do DS 3, na Dir de Regul. do Recife e na Dir Epidemiológica de Vigilância a Saúde do Recife Os dados serão apresentados de acordo com suas dimensões: acesso, capacidade resolutive, coordenação da rede de serviços de saúde, produtividade, eficiência técnica, atividade e qualidade da atenção.	N de consultas médicas na AB por habitantes
						Taxa de cobertura de atenção pré-natal
						Proporção de consultas de atenção pré-natal no primeiro trimestre da gravidez
						Proporção de consultas de atenção pré-natal no último mês de gravidez
						Proporção de mulheres entre 35 mais anos que realizaram mamografia em 2009
						Proporção de consultas de urgência sobre total de consultas de urgência e consultas de AB
						Proporção de consultas médicas da AB sobre total de consultas médicas da AB e especializadas
						Média de consultas pré-natais por nascidos vivos
						Taxa de cobertura completa da vacina DPT
						Proporção de consultas médicas na AB por mês sobre consultas previstas pela norma nacional
Proporção de consultas médicas especializadas por mês sobre consultas previstas						

Fonte: adaptado pelo autor de bancos de dados on line e Internet

APÊNDICE C – Relação dos Hemocentros da Fundação Hemominas

INSTITUIÇÃO	E-MAIL	Coordenador/Gerência	ENDEREÇO	CEP	CIDADE	TELEFONE /FAX
Unidade de Coleta e Transfusão de Além Paraíba	alp.gadm@hemominas.mg.gov.br	Abnerval Nogueira da Costa	Rua Felizarda Esquerdo, 45 - Bairro Ilha Recreio	CEP 36660-000	Além Paraíba	(32)3462-4597/2833
Unidade de Coleta de Betim	antonio.figueiredo@hemominas.mg.gov.br	Antônio Augusto de Figueiredo	Rua Salvador Gonçalves Diniz, 191 Bairro Jardim Brasília	CEP 32651-730	Betim	(31)3595-1010
Hemonúcleo de Diamantina	antonio.edvaldo@hemominas.mg.gov.br	Antônio Edvaldo Silva	Rua da Glória, 469 Fundos - Bairro Centro	CEP 39100-000	Diamantina	(38) 3532-1350 FAX(38) 3532-1360
Hemonúcleo de Divinópolis	valeria.sutana@hemominas.mg.gov.br	Valéria Sutana Ladeira	Rua José Gabriel Medef, 221 - Bairro Padre Libério	CEP 35500-139	Divinópolis	Telefone geral (37) 3216-6500 FAX(37) 3216-6529
Agência Transfusional de Frutal	ildo.castro@hemominas.mg.gov.br	Ildo Luis Carrilho de Castro	Rua Antônio de Paula, 160 - Bairro Centro	CEP 38200-000	Frutal	(34)3423-2616
Hemocentro Regional de Governador Valadares	gov.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Myriene Brasileiro Vilar	Rua Barão do Rio Branco, 707 Bairro Centro	CEP 35010-030	Gov. Valadares	(33)3212-5813/5814-5800 FAX(33)3212-5851
Hemocentro de Belo Horizonte	coordbhb@hemominas.mg.gov.br paula.mendes@hemominas.mg.gov.br	Paula Maria Leão Mendes Roenick - GADM	Alameda Ezequiel Dias, 321 -Bairro Santa Efigênia -	CEP 30130-110	Belo Horizonte-	(31)3248-4515 FAX (31) 3226-2002
Unidade de Coleta do Hospital Júlia Kubtscheck	hjk.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Paulo Sérgio de Freitas Camilo	Av Dr Cristino Rezende, 2505 - Bairro Araguaia	CEP 30620-470	Belo Hofizonte	(31)3390-8000 FAX 31-3390-8000
Agência Transfusional do Hospital João XXIII	hps@hemominas.mg.gov.br	Laiz Elena Brasil Marzno	Av Professor Alfredo Balena, 400 - 1º Andar - Bairro Santa Efigênia	CEP 30130-100	Belo Horizonte-	(31)3248-4560
Hemonúcleo de Ituiutaba	fabia.aidar@hemominas.mg.gov.br	Fabia Lima de Macedo Aidar	Avenida 49, com 18 e 20, n°125 Bairro Elândia	CEP 38304-252	Ituiutaba	Telefone geral (37) 3216-6500 FAX(37) 3216-6529
Hemocentro Regional de Juiz de Fora	if.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Andrea Magalhães Nicolato	Rua Barão de Cataguases, s/n - Bairro Centro	CEP 36015--370	Juiz de Fora	(32)3257-3100 FAX (32) 3257-3157
Hemonúcleo de Manhuaçu	jadilson.carmo@hemominas.mg.gov.br	Jadilson Wagner Silva do Carmo	Rua Frederico Dolabela, 289 - Bairro Centro	CEP 36900-000	Manhuaçu	(33)3331- 1021/4808/5977/2034 FAX 033-3331-1021 -

Fonte: Adaptado pelo autor do portal da Fundação Hemominas

APÊNDICE C1 – Relação dos Hemocentros da Fundação Hemominas

INSTITUIÇÃO	E-MAIL	Coordenador/Gerência	ENDEREÇO	CEP	CIDADE	TELEFONE /FAX
Hemocentro Regional de Montes Claros	iose.gerald@hemominas.mg.gov.br	Jose Geraldo Soares Maia	Rua Urbino Viana, 640 Bairro Vila Guilhermina	CEP 39400-087	Montes Claros	(38)3218-7800 FAX (38)3218-7849
Hemocentro Regional de Pouso Alegre	pal.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Josiane Maria Pollini	Rua Comendador José Garcia, 846 Bairro Centro	CEP 37550-000	Pouso Alegre	(35) 3449-9900 / 3449-9913 / 3449-9914 FAX(35)3449-9902
Hemonúcleo de Passos	pas.gadm@hemominas.mg.gov.br	Flávio Ribeiro Campos	Rua Dr José Lemos de Barros, 313 Bairro Muarama	CEP 37900-030	Passos	(35)3522-4202 FAX 35- 3522-4202
Hemonúcleo de Patos de Minas	pmi.gtecnica@hemominas.mg.gov.br	Fabio Baltazar do Nascimento	Rua Major Gote, 1255 - Bairro Centro	CEP 38700-001	Patos de Minas	(34)3822-9646/3823-3370 FAX 34-3822-9647
Hemonúcleo de Ponte Nova	pno.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Fernando José Ubaldo Coutinho	Rua Calos Gomes, 17 Bairro Esplanada	CEP 35430-069	Ponte Nova	(31)3817-3212/3817-5489 FAX 31-3817-7321
Unidade de Coleta de Poços de Caldas	poc.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Cibele Angélica de Souza Spina	Av José Remigio Prezia, 303 - Bairro Jardim dos Estados	CEP 37701-102	Poços de Caldas	(35)3712-9012/3712-9015
Hemonúcleo de São João Del Rei	sjr.gadm@hemominas.mg.gov.br	Hamilton Campanati Ribeiro	Rua Prefeito Nascimento Teixeira, 175 Bairro Segredo	CEP 36307-404	São João Del Rei	(32)3371-3389/3372-6487 FAX 32-3372-3235
Hemonúcleo de Sete Lagoas	gustavo.silva@hemominas.mg.gov.br	Gustavo Adolpho Villefort Silva	Av Dr Renato Azeredo, 3170 Bairro Dante Ianza	CEP 35700-312	Sete Lagoas	(31)3774-5074 FAX 31-3774-5074
Hemocentro Regional de Uberlândia	udi.coordenacao@hemominas.mg.gov.br	Paulo Henrique Ribeiro de Paiva	Av Levino de Souza, 1845 - Bairro Umarama	CEP 38405-322	Uberlândia	(34) 3222-8801 FAX 34 - 3222-8887
Hemocentro Regional de Uberaba	paulo.martins@hemominas.mg.gov.br	Paulo Roberto Juliano Martins	Av. Getúlio Guaritá, 250 - Bairro Abadia	CEP 38025-440	Uberaba	(34)3312-5077/5713 FAX (34) 3312-5077
Agência Transfusional de Venda Nova	vno.gadm@hemominas.mg.gov.br	Guiseli de souza Pires	Rua das Gabirobas, 01 - Bairro Vila Clóris	CEP 31775-530	Belo Horizonte-	(31)3459-3219/3454-6913

Fonte: Adaptado pelo autor do portal da Fundação Hemominas

APÊNDICE D - Exemplo simplificado da análise de eficiência relativa utilizando DEA⁴

Para o entendimento do conceito DEA será utilizado um modelo Z com 1 (um) *input* e 1 (um) *Output* CCR-CRS-I conforme demonstrado em Cooper *et al* (2007):

Tabela 33 – Dados do modelo Z

DMU	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>Input</i>	2	3	3	4	5	5	6	8
<i>Output</i>	1	3	2	3	4	2	3	5

Fonte: adaptado de Cooper *et al* (2007)

Podemos avaliar a eficiência da DMU A , resolvendo o problema do programa linear abaixo:

Equação 04

$$\langle A \rangle \quad \max \theta = 1u \quad (4)$$

$$\text{sujeito a: } 2v = 1 \quad (4.1)$$

$$A \quad u \quad ? \quad 2v \quad (4.2)$$

$$B \quad 3u \quad ? \quad 3v \quad (4.3)$$

$$C \quad 2u \quad ? \quad 3v \quad (4.4)$$

$$D \quad 3u \quad ? \quad 4v \quad (4.5)$$

$$E \quad 4u \quad ? \quad 5v \quad (4.6)$$

$$F \quad 2u \quad ? \quad 5v \quad (4.7)$$

$$G \quad 3u \quad ? \quad 6v \quad (4.8)$$

$$H \quad 5u \quad ? \quad 8v$$

Fonte: Adaptado de Cooper *et al* (2007)

⁴ Para um aprofundamento da metodologia sugerimos a literatura de Cooper, W.W.; Seiford, L. M.; Tone, K. Data envelopment Analysis. 2 edition. Springer.

Onde todas as variáveis são delimitadas positivas, sendo que u e v são os pesos das variáveis *Outputs* e *Inputs* respectivamente para obtenção das soluções ótimas.

Temos que as soluções ótimas das variáveis podem ser facilmente obtidas através da razão calculada entre saída (*Output*) e entrada (*Input*) conforme demonstrado na tabela 40.

Tabela 34 – Resultado da produtividade e eficiência do modelo Z

productivity O/I	0,500	1,000	0,667	0,750	0,800	0,400	0,500	0,625
efficiency P/P _b	0,500	1,000	0,667	0,750	0,800	0,400	0,500	0,625

Fonte: adaptado de Cooper *et al* (2007)

Verificaremos que a solução ótima para DMU A será 0,5 como a solução ótima tem que ser igual a 1, ou seja, 100% deve-se calcular a solução ótima por meio da razão entre *Output* e *Input* das DMUs restantes para encontrar a DMU de referência para o calculo da medida de eficiência.

A medida de eficiência no modelo Z com um insumo e um produto e rendimento constante de escala é igual à razão entre as produtividades das DMUs e a produtividade da DMU de maior produtividade neste caso a DMU B igual a 1, os valores de eficiência calculados estão representado também na tabela 40.

Assim temos demonstrado a fronteira de eficiência com retorno constante de escala conforme gráfico 12:

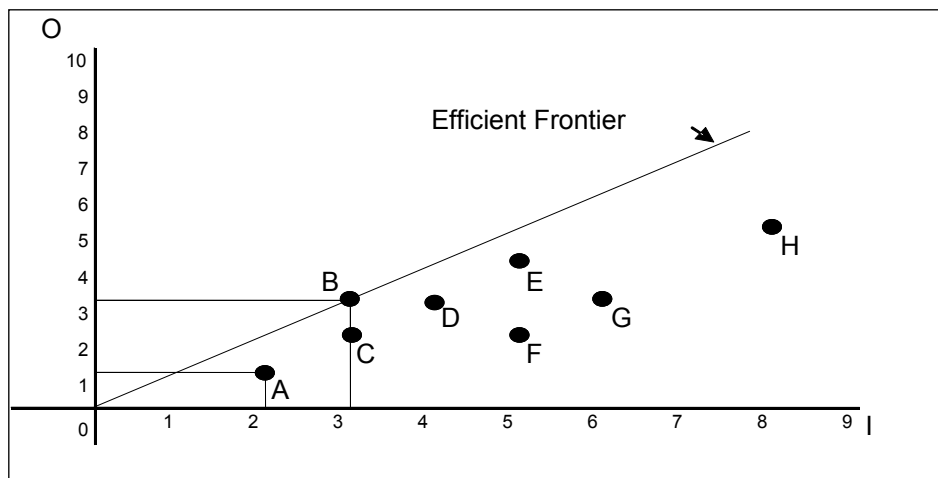


Gráfico 11 - Fronteira eficiente do modelo Z CCR- CRS -I

Fonte: Adaptado de Cooper *et al* (2007)

O modelo apresentado comporta uma infinidade de soluções ótimas, entretanto fixando o valor de k_v para se obter uma única solução ótima para ku no caso do exemplo para maximização DMU A temos que $v = \frac{1}{2}$ assim:

Equação 05

$$u \leq (2 * 0,5) / 1 \quad 1,00 \quad (5)$$

$$u \leq (3 * 0,5) / 3 \quad 0,50 \quad (5.1)$$

$$u \leq (3 * 0,5) / 2 \quad 0,75 \quad (5.2)$$

$$u \leq (4 * 0,5) / 3 \quad 0,67 \quad (5.3)$$

$$u \leq (5 * 0,5) / 4 \quad 0,63 \quad (5.4)$$

$$u \leq (5 * 0,5) / 2 \quad 1,25 \quad (5.4)$$

$$u \leq (6 * 0,5) / 3 \quad 1,00 \quad (5.5)$$

$$u \leq (8 * 0,5) / 5 \quad 0,80 \quad (5.6)$$

Fonte: Adaptado de Cooper et al (2007)

A Max DMU A = Max $\theta = 1u = 1 \times 0,63 = 0,63$ (este valor é o menor valor que restringe o valor máximo de u).

Temos que, para que a DMU A se desloque da posição que ocupa no gráfico 12 e fique sobre a fronteira eficiente, deve-se reduzir a quantidade de insumo de 2 unidades para 1,26 unidades, mantendo-se o nível de produção em 1 unidade. Faz-se necessário o cálculo do grau de eficiência de todas as DMUs a fim de se obter os alvos necessários para atingirem a eficiência técnica.

APÊNDICE E – Principais Índices Econômico – Financeiro da Contabilidade

Índices de Liquidez	Fórmula	Definição
Liquidez Corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	representa quantos reais dispomos, incluso estoques, disponíveis para saldar as dívidas de curto prazo
Liquidez Seca	$\frac{\text{Ativo Circulante} - \text{Estoques}}{\text{Passivo Circulante}}$	representa o valor de quanto dispomos, imediatamente, para saldar as dívidas de curto prazo
Liquidez Geral	$\frac{(\text{Ativo Circulante} + \text{Relizavel longo prazo})}{(\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível L.P})}$	serve para detectar a saúde financeira em relação a liquidez de longo prazo ou seja a capacidade de pagar sem utilizar os rec

Índice de Endividamento	Fórmula	Definição
Índice de Endividamento	$\frac{(\text{P.Circulante} + \text{Exigível LP})}{\text{Ativo}}$	mede a proporção entre recursos tomados de terceiros e ativos

Índice de Participação do Capital	Fórmula	Definição
Participação do Capital Próprio ao de terceiros (%)	$\frac{\text{Patrimônio Líquido}}{(\text{P.Circulante} + \text{P.Exigível LP})} \times 100$	demonstra a expressividade do capital próprio face aos recursos de terceiros aplicados na empresa.

Índices de Rentabilidade	Fórmula	Definição
Giro do Ativo	$\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo}} \times 100$	mede a proporção entre vendas e o investimento total.
Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \times 100$	mede a obtenção de lucro líquido em relação as vendas líquidas.
Retorno do Ativo	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo}} \times 100$	mede a obtenção de lucro líquido em relação ao Ativo.
Retorno do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido Médio}} \times 100$	mede a taxa de rendimento do capital próprio.

Índice de Imobilização	Fórmula	Definição
Imobilização do Patrimônio Líquido (%)	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	mede o nível de investimentos do Patrimônio Líquido no Ativo Permanente.
Imobilização dos Recursos Não Correntes (%)	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{PL} + \text{Exigível a longo prazo}} \times 100$	mede o nível de recursos não correntes investidos no Ativo Permanente.

Índice de Rotatividade	Fórmula	Definição
Prazo Médio rotação dos Estoques	$\frac{\text{Estoque Médio} \times 360}{\text{Custo das Vendas}}$	
Prazo Médio Recebimento vendas	$\frac{\text{Duplicatas a receber Médio} \times 360}{\text{Receita Bruta}}$	
Prazo Médio pagamento das compras	$\frac{\text{Fornecedores Médio} \times 360}{\text{Compras}}$	

Margem de Contribuição	Fórmula	Definição
Margem de Contribuição (%)	$\frac{\text{Preço de Venda} - \text{Gastos Variáveis}}{\text{Preço de Venda}}$	

Fonte: Adaptado pelo autor de Marion (2002)

APÊNDICE F - Modelo de Indicadores Aplicados aos Balanços Públicos

INDICADORES DO BALANÇO ORÇAMENTARIO		
Indicadores	Fórmulas	Definição
Execução da receita	$\frac{\text{Receita Executada}}{\text{Receita Prevista}}$	demonstra o quanto foi realizado de receita em relação ao previsto
Equilíbrio Orçamentário	$\frac{\text{Desp. Orçamentária Fixada}}{\text{Rec. Orçamentária Prevista}}$	indica quanto da despesa orç prevista foi utilizada em rel à receita orç fixada
Execução de Despesa	$\frac{\text{Desp. Orçamentária Executada}}{\text{Desp. Orçamentária Fixada}}$	indica quanto da despesa fixada foi utilizada em despesa executada
Resultado Orçamentário	$\frac{\text{Receita Executada}}{\text{Despesa executada}}$	Demonstra quanto a receita excutada serve de cobertura para a despesa executada.
INDICADORES DO BALANÇO FINANCEIRO		
Indicadores	Fórmulas	Definição
Execução Orçamentária	$\frac{\text{Receita Orçamentária}}{\text{Despesa Orçamentária}}$	Demonstra quanto a receita orç. Representa em relação à desp orç.
Execução Orçamentária Corrente	$\frac{\text{Receita Corrente}}{\text{Despesa Corrente}}$	Indica quanto da receita corrente representa em relação a despesa corrente.
Execução Orçamentária de Capital	$\frac{\text{Receita de Capital}}{\text{Despesa de Capital}}$	Demonstra quanto a receita de capital representa em relação à despesa de capital
Execução Extra-Orçamentária	$\frac{\text{Rec. Extra Orçamentária}}{\text{Desp. Extra Orçamentária}}$	Demonstra quanto de receita extra orç foi recebido, em confronto com a desp. extra-orç paga.
Financeiro real da Execução Orçamentária	$\frac{\text{Receita Orçamentária}}{\text{Despesa orç. Paga}}$	Demonstra quanto à receita orçamentária percebida representa em relação à despesa orçamentária paga.
Resultado da Execução Financeira	$\frac{\text{Rec (Orç + Extra Orç)}}{\text{Desp (Orç + Extra Orç)}}$	Verifica o resultado do exercício financeiro que está sendo demonstrado pelo balanço financeiro.
Resultado dos Saldos Financeiros	$\frac{\text{Saldo que passa p prox exercicio}}{\text{Saldo do exercicio Anterior}}$	Demonstra o saldo que passa para o exercício seguinte em confronto com o saldo do exercício anterior.
INDICADORES DO BALANÇO PATRIMONIAL		
Indicadores	Fórmulas	Definição
Situação Financeira	$\frac{\text{Ativo Financeiro}}{\text{Passivo Financeiro}}$	Indica do total de créditos e valores existentes em relação aos compromissos e obrig. de curto prazo
Situação Permanente	$\frac{\text{Ativo Permanente}}{\text{Passivo Permanente}}$	Demonstra o resultado da relação entre o ativo permanente e o passivo permanente.
Resultado Patrimonial	$\frac{\text{Soma Ativo Real}}{\text{Soma Passivo Real}}$	Verifica o resultado da variação do ativo real em relação ao passivo real
INDICADORES DA DEMONSTRAÇÃO DA VARIAÇÃO PATRIMONIAL		
Indicadores	Fórmulas	Definição
Mutação Patrimonial Passiva	$\frac{\text{Receita Ambivalente}}{\text{Mutação Patrimonial Passiva}}$	Permuta produzida, quer diminuindo ao ativo per. quer aumentando o passivo per. do Balanço Patr. pela rec. ambivalente recebida.
Mutação Patrimonial Ativa	$\frac{\text{Despesa Ambivalente}}{\text{Mutação Patrimonial Ativa}}$	Permuta produzida, quer aumentando ao ativo per. quer diminuindo o passivo per. do Balanço Patr. pela desp. ambivalente
Resultado das Mutações Patrimoniais	$\frac{\text{Mutação Patrimonial Ativa}}{\text{Mutação Patrimonial Passiva}}$	Indica o grau de mutação Patrimonial provocada pela despesa orç. realizada
Resultado das Mutações Patrimoniais Independentes da Execução Orçamentária	$\frac{\text{Independente da execução Orç at}}{\text{Independente da execução Orç Pass.}}$	Indica qto a var. patr independente da exec. Orç ativa é igual, maior ou menor à var. patr. Ind da exec. Orç passiva
Resultado das variações na parte permanente	$\frac{\text{Soma das Mutações Patr. Ativas + Independente da execução Orç at}}{\text{Soma das Mutações Patr. Pass. + Independente da execução Orç Pass.}}$	Demonstra quanto soma das mutações patr ativas mais a variação patr independente da execução orç. ativa é igual, maior ou menor que a soma das mutações patr. ativas e a variação patr. independente da execução orç. passiva
Resultados das Variações Patrimoniais	$\frac{\text{Total das Variações Ativas}}{\text{Total das Variações Passivas}}$	Demonstra o resultado patrimonial do exercício, considera-se superávit quando for maior que 1.

Fonte: Adaptado de Kohama (2006)