

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA SAÚDE PÚBLICA COM
APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO E
DE GESTÃO ESTRATÉGICA

MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS

Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia do
Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista,
para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia Mecânica
na área de Transmissão e
Conversão de Energia.

Orientador: Prof. Dr. Valério Antônio Pamplona Salomon
Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins

Guaratinguetá

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARCO AURÉLIO REIS DOS SANTOS

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
“MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA”

PROGRAMA: ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA: TRANSMISSÃO E CONVERSÃO DE ENERGIA

APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



Prof. Dr. Marcelo dos Santos Pereira
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. VALÉRIO ANTONIO PAMPLONA SALOMON
Orientador / Unesp-Feg



Prof. Dr. RODRIGO ARNALDO SCARPEL
IEMB/ITA/CTA



Prof. Dr. ALEXANDRE FERREIRA DE PINHO
IEPG/UNIFEI

S237a Santos, Marco Aurélio Reis dos
Avaliação do desempenho da saúde pública com aplicação de métodos de auxílio à tomada de decisão e de gestão estratégica. / Marco Aurélio Reis dos Santos – Guaratinguetá : [s.n], 2010.
114 f. : il.
Bibliografia: f. 100

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010.
Orientador: Prof. Dr. Valério Antônio Pamplona Salomon
Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins

1. Saúde pública 2. Análise envoltória de dados I. Título

CDU 614

AGRADECIMENTOS

À Deus pela graça da vida, pois sem ele nada seria possível.

Aos meus pais *Adebaldo e Andrelina* pelo direcionamento da vida e total apoio aos meus projetos.

Aos amigos presentes nas horas mais difíceis e também nas alegres.

Aos meus mestres e doutores com seus preparos acadêmicos e sobre tudo vivencial em suas orientações.

À Secretaria de Saúde de Guaratinguetá em especial à Secretária de Saúde *Dra. Nádia Magalhães* por todo o apoio em disponibilizar as informações essenciais ao projeto e de permitir a execução da pesquisa de satisfação nas unidades básicas de saúde.

Em especial aos *Professores Valério Pamplona Salomon e Fernando Augusto Marins* pela motivação, apoio, amizade e total liberdade concedida durante a vossa orientação.

Em especial à *Sra. Maria Teresa Maia* da Seção de Graduação, primeira pessoa a me recepcionar na FEG-UNESP e sempre me atendendo com muita presteza, dedicação e vontade.

À *Sra. Margarida Correa Leite*, secretária do Departamento de Produção por sua prontidão e atenção.

Este trabalho contou com apoio da seguinte entidade

- CAPES – através do PROGRAMA de DEMANDA SOCIAL (DS) e do PROGRAMA DE APOIO À PÓS-GRADUAÇÃO (PROAP).

SANTOS, M. A. R. **Avaliação de Desempenho da Saúde com Aplicação de Métodos de Auxílio à Tomada de Decisão e de Gestão Estratégica**. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2010.

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que abordou a eficiência do serviço primário em UBS (Unidade Básica de Saúde). Foi desenvolvido um método que pode auxiliar os gestores de serviços públicos de saúde na identificação de oportunidades de melhoria nas UBS. Em uma primeira etapa, sob a orientação do sistema de gestão estratégica BSC (*Balanced Scorecard*) definiram-se os indicadores baseados nas suas quatro perspectivas refletindo a visão e a estratégia dos serviços de saúde. Na segunda etapa utilizou-se o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para obter as importâncias relativas das perspectivas e dos indicadores, e por fim com a DEA (*Data Envelopment Analysis*), comparou-se a eficiência técnica produtiva das especialidades médicas considerando indicadores de desempenho balanceados ou priorizados com objetivo de definir as metas para as variáveis de controle e para identificar os *benchmarks*. O método desenvolvido oferece elementos para o alcance de metas balanceadas de desempenho. Os resultados foram promissores e oferecem alternativas para a solução dos problemas identificados nas UBS.

Palavras Chaves: Saúde Pública, BSC, DEA, AHP, Eficiência e Metas.

SANTOS, M. A. R. **Performance Evaluation of Public Health with Implementation of Methods of Decision Making and Strategic Management**. 2010. 106 f. Dissertation (Master's Degree in Mechanical Engineering) - Engineering College – Guaratinguetá campus, São Paulo State University, 2010.

ABSTRACT

This work presents results from a research that studied the efficiency of medical specialties in Guaratinguetá city. It was proposed a method that can help Public Health service managers to identify problems and best practices in each Basic Health Units where people are attended. In the first step, under the guidance system of strategic management BSC it was defined performance indicators based on its four perspectives that translate the vision and the strategic of health service. In the second step it was utilized the AHP method in order to obtain the relative importance of perspectives recommended by BSC. In the next step, using the DEA method, it was compared technical efficiency of medical specialties in order to define the goals and identifier the medical specialties benchmark. The results were promising and offer alternatives in order to solver the problems that were indentified in Basic Health Units.

KEYWORDS: Public Health, BSC, AHP, DEA, Efficiency and Goals.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Etapas do método AHP-DEA-BSC.....	20
FIGURA 2- A estrutura do BSC.....	23
FIGURA 3- Fronteira eficiente de produção das DMU	27
FIGURA 4- Transformação pelas DMU de entradas em saídas.....	27
FIGURA 5- Estrutura hierárquica do AHP-BSC.....	32
FIGURA 6- Curva de um Processo de produção.....	34
FIGURA 7- Representação das fronteiras BCC e CCR.	36
FIGURA 8- Alcance da fronteira de eficiência	37
FIGURA 9- Interpretação gráfica do modelo CCR orientado a <i>outputs</i>	41
FIGURA 10- Representação gráfica de uma estrutura hierárquica BSC.	43
FIGURA 11 Condições Suficientes e Necessárias para a viabilidade.....	48
FIGURA 12 -Visão estratégica de uma unidade básica de saúde.	58
FIGURA 13- Etapas da pesquisa.	59
FIGURA 14- Tela da Matriz de Julgamentos do programa de avaliação do AHP-BSC...	61
FIGURA 15- Estrutura DEA-BSC para as especialidades médicas nas UBS.....	62
FIGURA 16- Modelo Hierárquico no Web-HIPRE para os <i>Outputs</i>	63
FIGURA 17- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva.....	64
FIGURA 18- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva Aprendizagem e Crescimento.	66
FIGURA 19- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.....	69
FIGURA 20- Prioridades ou Inferiores Superiores para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.	70
FIGURA 21- Prioridades ou Pesos Superiores para o tempo médio de atendimento.	71
FIGURA 22- Prioridades ou Pesos Inferiores para tempo médio de atendimento.....	72

FIGURA 23- Prioridades ou Pesos Superiores para tempo médio de espera e Pontualidade do médico.	73
FIGURA 24- Prioridades ou Pesos Inferiores para tempo médio de espera e Pontualidade do médico.	74
FIGURA 25- Prioridade ou Peso Superior para o indicador Fornecimento de Medicamentos.....	76
FIGURA 26- Prioridade ou Peso Inferior para o indicador Fornecimento de Medicamentos.....	77
FIGURA 27- Prioridade ou Peso Superior para o indicador Capacidade Utilizada.....	78
FIGURA 28- Prioridade ou Peso inferior para o indicador Capacidade Utilizada.	79
FIGURA 29- Estrutura hierárquica para as perspectivas de Finanças e de Recursos	81
FIGURA 30- Planilha com as entradas das importâncias relativas das perspectivas.....	85
FIGURA 31- Planilha com as entradas dos indicadores e resultados gerados pelo modelo DEA.	85
FIGURA 32- Total de pacientes entrevistados em cada UBS.....	87
FIGURA 33- Correlação entre a Pontualidade do médico e o Tempo de espera.....	95

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-Pesos Gerados e Pesos Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.	82
TABELA 2-Pesos Gerados e Pesos Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Processos Internos.	83
TABELA 3-Pesos Gerados e Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento.	84
TABELA 4- Indicadores para cada perspectiva na estrutura BSC para especialidades médicas na UBS A.....	88
TABELA 5- As eficiências e alvos – Perspectiva do paciente.....	89
TABELA 6- Tabela de outputs para a perspectiva Paciente	107
TABELA 7- Tabela de <i>outputs</i> para a perspectiva Aprendizagem e Crescimento	107
TABELA 8- Tabela de <i>inputs</i>	107
TABELA 9- Tabela de Alvos para os indicadores da perspectiva Paciente.....	109
TABELA 10- Tabela de Alvos para os indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento	109
TABELA 11- Tabela com o número de profissionais em cada unidade	112
TABELA 12- Tabela com os Gastos de cada Unidade Básica de Saúde	113
TABELA 13- Tabela com as capacidades de cada Unidade Básica de Saúde.....	114

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Escala Fundamental de Saaty	31
QUADRO 2- Classificação dos indicadores da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento.	64
QUADRO 3- Questões associadas aos indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento	65
QUADRO 4- Classificação dos indicadores da Perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.....	67
QUADRO 5- Quadro de objetivos, indicadores, metas e iniciativas da perspectiva do paciente.....	90
QUADRO 6- Quadro de objetivos, indicadores, metas e iniciativas da perspectiva Aprendizagem e Crescimento.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	- <i>Analytic Hierarchy Process</i>
BCC	- Banker, Charnes, Cooper
BSC	- <i>Balanced Scorecard</i>
CCR	- Charnes, Cooper e Rhodes
CRS	- <i>Constant Returns to Scale</i>
DEA	- <i>Data Envelopment Analysis</i>
DMU	- <i>Decision Making Unit</i>
HU	- Hospital Universitário
IC	- Índice de Consistência
PL	- Programação Linear
PO	- Pesquisa Operacional
SUS	- Sistema Único de Saúde
UBS	- Unidade Básica de Saúde

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.3 JUSTIFICATIVAS	16
1.4 MÉTODO DA PESQUISA.....	19
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1.1 Balanced Scorecard	22
2.1.2 A Análise Envoltória de Dados	25
2.1.3 Analytic Hierarchy Process e Balanced Scorecard.....	29
2.1.4 Medidas de Desempenho	32
2.1.5 Conceitos de Desempenho dentro da Engenharia de Produção.....	35
2.1.6 Modelos DEA.....	36
2.1.7 DEA-BSC	43
2.2 APLICAÇÕES DE AHP, BSC E DEA NA SAÚDE PÚBLICA	51
3 APLICAÇÃO DO AHP-DEA-BSC NA SAÚDE PÚBLICA	55
3.1 CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA.....	55
3.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	56
3.3 SOLUÇÃO PROPOSTA	57
3.3.1 Balanced Scorecard na Saúde Pública.....	57

3.3.2 Etapas da Pesquisa.....	59
3.4 RESULTADOS OBTIDOS	86
3.4.1 A Eficácia nas Especialidades Médicas.....	94
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
4.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS	97
4.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101
APÊNDICE A – TABELAS COM OS DADOS DE <i>INPUT</i> E <i>OUTPUT</i>	106
APÊNDICE B – TABELA COM OS ALVOS	108
ANEXO A – TABELA DE DADOS	111

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O SUS (Sistema Único de Saúde) é um conjunto de ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais cujos objetivos finais são dar assistência à população baseada no modelo da promoção, proteção e recuperação da saúde (Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2003). O entendimento destes objetivos faz com que os Sistemas da Administração Pública busquem meios, processos, estruturas e métodos capazes de alcançarem estes com eficiência e eficácia. Para que se possam ser mantidos e melhorados os padrões do atendimento oferecidos à população no sistema de saúde público de modo a ser cumprida a sua missão organizacional, deve-se estabelecer um método de avaliação contínuo do desempenho dos seus serviços.

A avaliação do desempenho das UBS (Unidades Básicas de Saúde), onde se realizam os atendimentos médicos primários à população de uma cidade, é atividade importante para a administração dessas instituições. Esta avaliação pode oferecer elementos que auxiliem na otimização da utilização dos seus recursos e também é capaz de apontar oportunidades de melhoria dos serviços de assistência à saúde. Sabe-se que os principais usuários das UBS são oriundos das camadas mais carentes da população, que não tem alternativa para buscar atendimento particular de médicos e hospitais; bem como os recursos que são destinados à Saúde Pública nunca são suficientes para atender a crescente demanda e assim devem ser aplicados.

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que abordou a eficiência do serviço primário nas UBS, particularmente as especialidades médicas envolvidas. A pesquisa foi realizada na cidade de Guaratinguetá e utilizou o BSC (*Balanced Scorecard*) que foi originalmente proposto por Kaplan e Norton (1992) para identificar, na situação das UBS, as perspectivas: Financeira, do Cliente, Processos Internos e Aprendizagem & Crescimento. O método para avaliação dessas perspectivas incluiu o uso conjunto de

DEA (*Data Envelopment Analysis*) proposto por Charnes *et al.* (1978) e o AHP (*Analytic Hierarchy Process*) Proposto por Saaty (2000). O DEA (BANKER *et al.*, 1984; COOPER *et al.*, 2000; THANASSOULIS, 2003) já é utilizada na avaliação de Sistemas de Saúde e há trabalhos interessantes publicados nesta área (MARINHO, 2003; HARRISON *et al.*, 2004; KIRIGIA *et al.*, 2004; FARIA *et al.*, 2008).

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é propor um método de avaliação do desempenho do atendimento básico no SUS.

Os objetivos específicos incluem:

- Desenvolver um modelo com DEA e AHP para avaliar serviços em postos de saúde.
- Fazer aplicações do modelo proposto com dados da cidade de Guaratinguetá.
- Elaborar um Método de Medição de desempenho a orientação do Sistema de Gestão Estratégica BSC.
- Analisar os impactos das eficiências relativas obtidas, bem como verificar novas alternativas para melhorar a qualidade dos serviços oferecidos.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Para que se possa manter e melhorar os padrões do atendimento oferecido à população no sistema de saúde pública e que se possa cumprir com sua missão organizacional é importante que se estabeleça um método de avaliação contínuo do desempenho dos seus serviços.

O modelo DEA mostra-se como um método bastante atraente, pois além de avaliar o desempenho por meio do conceito de eficiência relativa, apontam quais os níveis de serviços devem ser melhorados e de quanto devem ser melhorados auxiliando os gestores a estabelecerem metas.

O DEA é bastante utilizado na avaliação de Sistemas de Saúde, possuindo um extenso número de trabalhos pesquisados e aplicados nesta área, havendo uma ampla bibliografia de trabalhos publicados o que facilita o estudo e a utilização deste método na área de saúde.

Amado e Dyson (2009) afirmam que poucos estudos têm centrado sobre a avaliação de desempenho do atendimento primário à saúde. O método DEA pode ajudar os tomadores de decisão a melhorar o desempenho das práticas à saúde.

O conceito BSC (*Balanced Scorecard*) fornece uma estrutura adequada que pode orientar os sistemas de controle e avaliação como o DEA. Por exemplo, na avaliação do desempenho do Sistema de Saúde, o BSC estabelece uma Visão Estratégica do Sistema.

Portanto, torna-se apropriado a utilização do modelo DEA-BSC, proposto por Eliat *et al.* (2008) a partir de um estudo de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento, em Sistemas de Saúde. Embora o modelo sugerido integre o método DEA com o conceito BSC, não foi vislumbrado a princípio pelos seus criadores aplicações em Sistemas de Saúde.

Este tipo de abordagem, que é a utilização do modelo DEA-BSC, engloba três objetivos comuns que as organizações estão tentando realizar: (1) consecução estratégica de objetivos (consolidação de metas em termos de eficácia); (2) Otimizar o uso dos recursos na geração pretendida dos produtos ou serviços (consolidação de metas em termos de eficiência), (3) obtenção de equilíbrio (equilíbrio de metas ou objetivos).

O modelo DEA-BSC foca em um equilíbrio de importâncias para grupos de medidas dentro de uma composição hierárquica representativa da estrutura BSC. Esta composição é expressa por meio de restrições aos pesos no modelo DEA conforme será esclarecido mais adiante.

No entanto, o entendimento das importâncias relativas entre os grupos de medidas da composição hierárquica da estrutura BSC dependem tanto do caráter pessoal dos Gestores bem como da equipe de servidores e pacientes, o que torna complexa a quantificação dos limites aos pesos nas restrições do modelo DEA-BSC.

Sugere-se assim, também a utilização do AHP, pois este método pode auxiliar os Gestores do Sistema de Saúde a lidarem com aspectos subjetivos de medição de desempenho. Desta forma, uma vez que as informações estejam estruturadas de acordo com o BSC, o modelo AHP pode ajudar a aumentar o entendimento dos processos organizacionais por meio do esclarecimento de prioridades ou das importâncias relativas das perspectivas e seus indicadores.

Segundo Cooper *et al.* (2000), o método AHP é útil na quantificação de julgamentos subjetivos. Estes autores ainda citam um exemplo de aplicação do AHP antes do DEA para estabelecer os limites nas restrições de pesos em um modelo DEA com restrições aos pesos.

Os pesos obtidos pelos modelos DEA puro (sem incorporação de restrições aos pesos) podem ser inconsistentes com os conhecimentos que se tem em relação aos valores relativos às medidas, surgindo assim, como evolução natural das aplicações do DEA, a incorporação de julgamentos de valor no cálculo das eficiências (Mello *et al.*, 2005).

Segundo Meza e Lins (2002) os modelos DEA podem ser benevolentes, atribuindo pesos maiores aos melhores valores e zeros aos piores, podendo ocasionar uma baixa discriminação no ranqueamento das eficiências e desta forma, modelos com restrições ao peso podem evitar este problema, como no caso da utilização do modelo AHP-DEA-BSC.

E por fim, o método proposto poderá servir de alento na formulação de diretrizes de Avaliação, Planejamento e Controle da Gestão Pública de Saúde.

1.4 MÉTODO DA PESQUISA

Conforme Gil (2002) do ponto de vista da natureza do trabalho, a pesquisa desenvolvida se classifica como uma pesquisa aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para a aplicação na Gestão do Sistema de Saúde, envolvendo verdades e interesses locais (município de Guaratinguetá).

Do ponto de vista da abordagem do problema, este trabalho se classifica como uma pesquisa que tem aspectos quantitativos, buscando traduzir em números as opiniões e informações a respeito dos diversos aspectos dos serviços de atendimento dos postos de saúde de Guaratinguetá, de maneira que se pudesse classificar e analisar os dados levantados com técnicas estatísticas convencionais.

Já do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa envolveu etapas de *survey* e modelagem. Requereu-se o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: aplicação de questionário e observação sistemática. As variáveis do modelo DEA adotado foram obtidas a partir de pesquisa de satisfação dos pacientes nas Unidades Básicas de Saúde, de dados oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e também da própria Secretaria de Saúde da cidade estudada e, finalmente, utilizou-se modelos da Programação Linear (HILLIER e LIEBERMAN, 2006; LINS e CALÔBA, 2006).

As etapas da aplicação do método proposto (AHP-BSC-DEA) estão ilustradas de maneira simplificada na Figura 1.

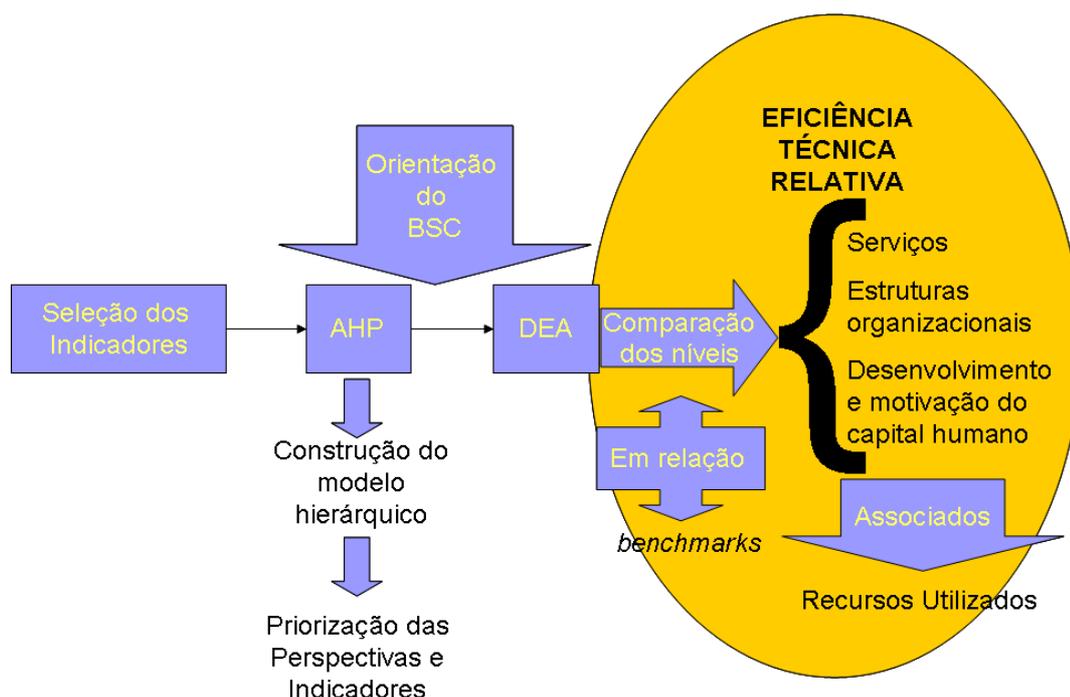


Figura 1- Etapas do método AHP-DEA-BSC.

Após os dados terem sido obtidos e processados, houve uma seleção das variáveis mais adequadas para a modelagem dos Métodos de Tomada de Decisão, foi utilizado em uma primeira fase da pesquisa o modelo AHP sob a orientação da estrutura do sistema BSC para priorizar as perspectivas e os indicadores.

Em seguida, com base no grau de importância relativa das perspectivas e dos indicadores, utilizou-se o modelo DEA sob a orientação do sistema BSC para comparar os níveis de serviço; de estruturas organizacionais e de desenvolvimento e motivação do capital humano associados com os recursos consumidos em cada especialidade médica em relação às especialidades médicas *benchmarks* (eficientes).

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

No Capítulo 2 apresentam-se a fundamentação teórica dos métodos BSC, AHP e DEA e um resumo de algumas literaturas consultadas que embasaram este trabalho.

Com base na fundamentação teórica apresentada no Capítulo 2, no Capítulo 3 descreve-se a aplicação prática do AHP-DEA-BSC nas especialidades médicas das UBS

(Unidades Básicas de Saúde) além de relatar as dificuldades e soluções encontradas ao longo do trabalho. O capítulo 3 também não deixa de mostrar os resultados obtidos da aplicação do DEA e a sua discussão.

No capítulo 4 são apresentadas as considerações finais da pesquisa comentando-se as possíveis condutas da gestão mediante as avaliações e apontamentos sobre os potenciais aprimoramentos dos modelos apresentados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 *Balanced Scorecard*

O Balanced Scorecard (BSC) é uma metodologia desenvolvida pelos Profs. David Norton e Robert Kaplan no início dos anos 90, como resultado de um estudo dirigido a várias empresas. Pretende ampliar a visão dos sistemas de controle tradicionais para além dos indicadores financeiros, em vários sentidos[...] (PEDRO, 2004, p.14 e p.15).

O BSC (KAPLAN e NORTON, 1992) é um sistema de gerenciamento estratégico orientado para ampliar a visão de sistemas de controle tradicionais, traçando perspectivas que se relacionam entre si, e possibilita visualizar, de forma global, os impactos que cada informação referente a uma determinada perspectiva oferece a outra.

O BSC se estrutura em quatro perspectivas, conforme ilustrado na Figura 2, da área financeira, do cliente, dos processos internos e da aprendizagem & crescimento. Para cada perspectiva podem ser definidos objetivos, indicadores, metas e iniciativas. Esses indicadores são interligados pelos chamados Mapas Estratégicos que permitem gerar um Plano de Ação adequado e balanceado para o atendimento das metas das quatro perspectivas consideradas.

As quatro perspectivas sugeridas pelo BSC abordam os seguintes aspectos:

- A Perspectiva Financeira trata das necessidades de satisfação dos acionistas e de geração de fluxo de caixa, procurando direcionar o melhor uso do capital para geração da receita minimizando os custos envolvidos. Segundo Pedro (2004), os indicadores financeiros em organizações sem fins lucrativos como é o caso do setor público, podem ser vistos como canalizadores de sucesso dos clientes ou como limitações as quais a organização deve operar.

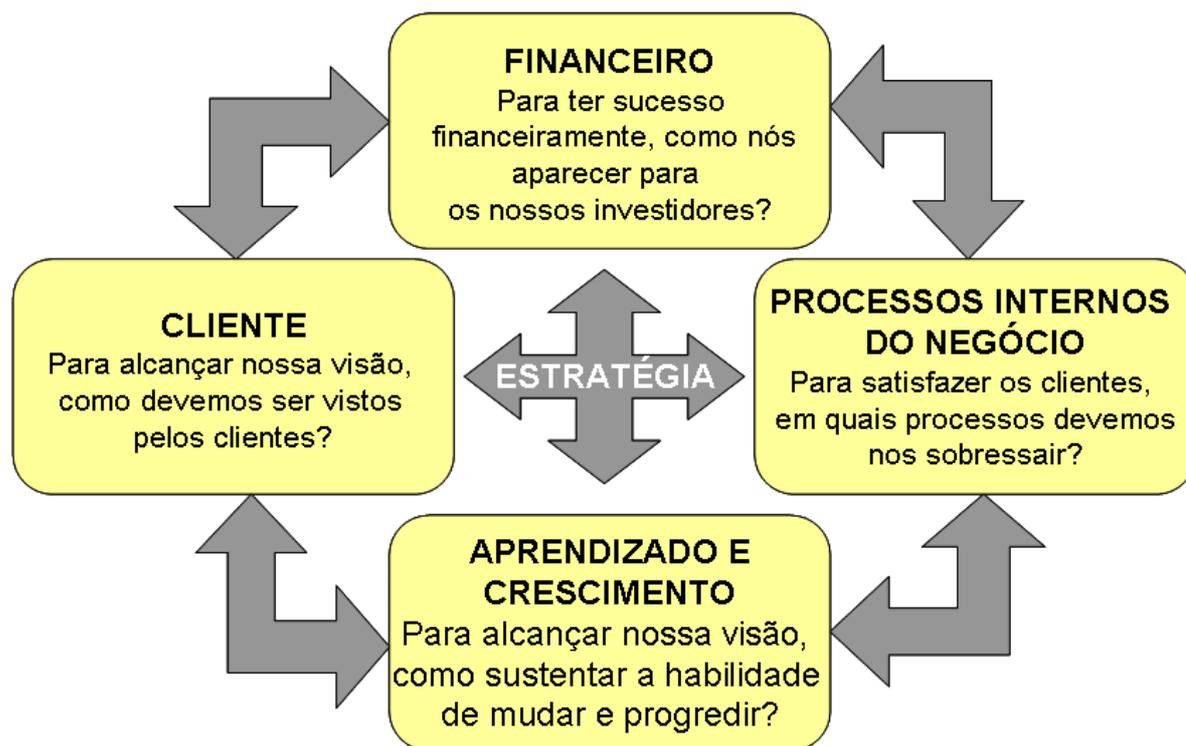


Figura 2- A estrutura do BSC
 Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1996)

- A Perspectiva Cliente/Mercado trata dos indicadores relacionados à principal fonte de receita de uma organização privada que é o cliente, por meio da análise da imagem, relacionamento, qualidade, função e prazo. Por meio da análise desta perspectiva tenta-se oferecer valor aos clientes de forma a garantir a obtenção de resultados financeiros. Já para o caso do setor público a perspectiva do cliente surge da Missão e não da captação de recursos financeiros, busca-se assim determinar por meio da avaliação dos seus indicadores qual a melhor forma de satisfazer a quem serve (cidadãos) de maneira a concretizar a sua Missão.
- A Perspectiva Processos Internos tratam de indicadores que identificam processos internos que direcionam valor ao cliente. Estes indicadores devem apontar as oportunidades de melhoria das estruturas organizacionais internas para alcançar a excelência. Os processos escolhidos derivam normalmente dos objetivos e indicadores escolhidos na perspectiva cliente. Por exemplo, se quiser

atuar de forma a melhorar a satisfação do paciente em sistemas de saúde pode ser útil identificar quanto tempo os clientes estão levando para serem atendidos.

- A Perspectiva Aprendizagem e Crescimento tratam dos indicadores relacionados com a qualificação da equipe, a adequada infraestrutura de trabalho e os aspectos motivacionais dos recursos humanos empregados. O êxito no aperfeiçoamento dos processos internos depende da habilidade e da motivação dos funcionários além das ferramentas utilizadas que dão suporte as suas atividades. Funcionários competentes, motivados e operando com ferramentas adequadas dentro de um clima organizacional que garanta padrões de qualidades de vida no trabalho são elementos que dão sustentabilidade a melhoria contínua em direção ao sucesso dos clientes, cidadãos no caso do setor público, ou a realização de sua Missão sem deixar de respeitar as restrições financeiras.

Segundo Pedro (2004, p.16), “As perspectivas do BSC estão todas interligadas, nenhuma pode ser vista de forma independente e a ordem é relevante. Mostram o desempenho e os resultados em toda a organização”. Sendo assim, o BSC mede o balanceamento destas quatro perspectivas.

Alguns conceitos importantes para o BSC são:

- Objetivos são os resultados mensuráveis que se pretende atingir.
- Indicadores servem para medir e monitorar (controlar) o cumprimento dos objetivos.
- Metas são os objetivos expressos em valores, ou seja, são os valores que se almeja obter dos indicadores em um determinado tempo.
- Iniciativa é o conjunto de ações necessárias para que se viabilize o alcance dos resultados na prática.

2.1.2 A Análise Envoltória de Dados

“Os modelos de programação linear provêm uma maneira elegante de, simultaneamente, construir a fronteira para uma dada tecnologia a partir do conjunto de observações individuais”.(LINS e CALÔBA, 2006, p.257)

Segundo Lins e Calôba (2006), a Análise Envoltória de Dados surgiu com a dissertação para a obtenção de grau de Ph.D. de Edward Rhodes sob a supervisão ou orientação de W.W. Cooper.

Neste trabalho, buscava-se desenvolver um método para comparar a eficiência de escolas públicas. Ele definiu estas escolas como uma unidade produtiva na qual levou-se em conta as saídas (*outputs*) do sistema de ensino como: escores aritméticos; melhoria de auto-estima, medida em testes psicológicos; habilidade psicomotora. Estas saídas consumiam recursos (*inputs*) considerados em sua avaliação como: número de professores-hora e tempo gasto pela mãe em leituras com o filho.

O objetivo da dissertação foi desenvolver um modelo para estimar a eficiência técnica sem recorrer ao arbítrio de pesos ou coeficientes de importância para cada variável (*input* ou *output*), e sem converter todas as variáveis em uma única base comparável como, por exemplo, valores econômicos.

Deste modo surgiu o primeiro modelo clássico visando uma Análise por Envoltória de Dados conhecida como modelo DEA-CCR (CHARNES *et al.*, 1978).

A partir deste modelo originou um segundo modelo clássico desenvolvido por Banker *et al.* (1984) que considera os rendimentos de escala variáveis. Este modelo é conhecido como DEA-BCC (BANKER *et al.*, 1984).

Debreu em 1951 fez uma abordagem analítica rigorosa aplicada à medida da eficiência na produção. Sua definição para a eficiência técnica é que um vetor (*input-output*) é tecnicamente eficiente se e somente se:

- Nenhuma das variáveis *outputs* seja aumentada sem que algum outro *output* necessite ser reduzido ou algum *input* precise ser aumentado.
- Nenhuma das variáveis *inputs* pode ser reduzida sem que algum outro *input* seja aumentado ou algum *output* seja reduzido.

Charnes *et al.* (1984) ressalta a definição de eficiência como um conceito relativo, ou seja, a eficiência de 100% é atingida por uma unidade quando comparadas com outras unidades não demonstrar evidência de ineficiência no uso de *input* ou *output*. Em outras palavras, as unidades que obtiverem os melhores desempenhos em relação aos demais serão consideradas eficientes, mas não quer dizer que necessariamente sejam eficientes em termos absolutos.

O conceito de eficiência técnica relativa permite diferenciar entre estados de produção eficientes e ineficientes, mas não admite medir o grau de eficiência ou ineficiência de um vetor (formado por um conjunto de variáveis *input* ou *output*) ou identificar um vetor ou uma combinação de vetores eficientes com os quais se pode comparar um vetor ineficiente.

A Análise Envoltória de Dados baseia-se em Programação Linear, sendo particularmente um procedimento não-paramétrico com o objetivo de avaliar comparativamente, e relativamente, eficiências das unidades tomadoras de decisão DMU (*Decision Making Units*), quando a presença de múltiplas entradas e múltiplas saídas torna difícil a comparação (MELLO *et al.*, 2005; VILELA, 2004). Usa-se falar eficiência relativa, pois as medições desse método baseiam-se na comparação relativa de unidades, ou centros de tomada de decisão, com outras consideradas como referências (*benchmarks*).

Casa Nova (2002) define Análise Envoltória de Dados como sendo a construção de uma curva de eficiência (ou de máxima produtividade) considerando a relação ótima entre insumos e produtos. Essa curva pode ser definida como uma fronteira de eficiência. Assim, as unidades comparadas que são eficientes estarão nessa curva enquanto as ineficientes se localizarão abaixo dela. A fronteira fornecerá os parâmetros para que uma

unidade ineficiente se torne eficiente. A Figura 3 ilustra o conceito de fronteira de eficiência.

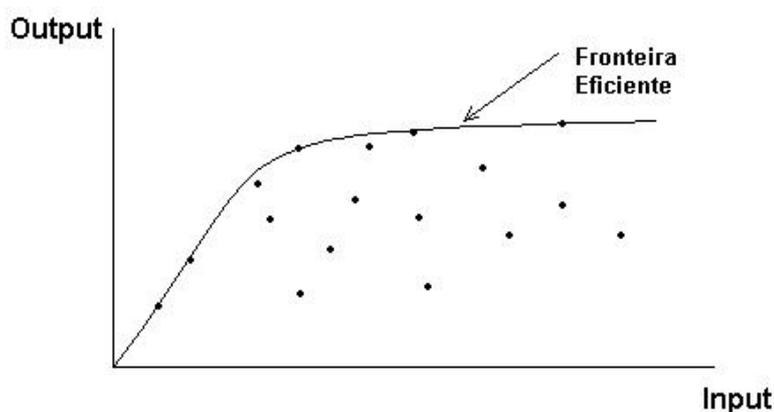


Figura 3- Fronteira eficiente de produção das DMU
Fonte: Adaptado de Casa Nova, (2002).

Usualmente as DMU analisadas são caracterizadas por um vetor de múltiplas entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) conforme ilustrado na Figura 4. Elas consistem em entidades que usam os mesmos recursos para produzir os mesmos resultados em variadas quantidades. Uma DMU pode ser um grupo empresarial, uma empresa individual ou uma unidade administrativa. Pode ser do setor produtivo, de serviço ou até mesmo do setor público, podendo ou não visar lucro. Por exemplo, agências bancárias podem ser consideradas DMU, pois são homogêneas, executam as mesmas tarefas, mas com certeza diferem-se relativamente e em níveis absolutos de atividades e resultados.



Figura 4- Transformação pelas DMU de entradas em saídas
Fonte: Adaptado de Thanassoulis (2003).

A necessidade de avaliar o Atendimento Básico de Saúde tem resultado no desenvolvimento de indicadores quantitativos e qualitativos de desempenho. No entanto, dependendo de quais são os indicadores examinados, pode-se chegar a diferentes conclusões.

Além disso, embora o desempenho e as economias de escala estejam muito relacionados, em geral têm sido examinados separadamente na literatura disponível. Nesse sentido, muitos trabalhos têm investigado dois importantes aspectos:

- 1) O relacionamento entre as duas dimensões básicas de desempenho: eficiência e eficácia;
- 2) O relacionamento entre desempenho e economias de escala.

De acordo com Charnes *et al.* (1978) e Thanassoulis (2003), algumas vantagens da aplicação de DEA com relação a outros modelos são:

- Lida com modelos de múltiplas entradas e saídas com variadas unidades de medidas, Exemplo: \$, %, Quantidade.
- As DMU são comparadas diretamente com uma outra DMU ou com uma combinação delas.
- Considera a possibilidade de que os *outliers* não representam apenas desvios em relação ao comportamento médio, mas possam ser possíveis *benchmarks*.

As características principais de DEA são:

- Difere dos métodos baseados em avaliações puramente econômicas.
- Estabelece índices de eficiência baseados em dados reais.
- Otimiza cada observação individual com o objetivo de determinar uma fronteira linear por partes (CCR).

- Não necessita que os insumos e produtos sejam transformados em uma única unidade de medida.
- Possibilita a identificação do nível de ineficiência de cada DMU.
- Permite a identificação de DMU eficientes que são referências (*benchmarks*) para aquelas que foram detectadas como ineficientes.

2.1.3 *Analytic Hierarchy Process e Balanced Scorecard*

O AHP foi proposto na década de 1970 com objetivo de resolver a alocação de recursos escassos e necessidades de planejamento para os militares (SAATY, 2000). Desde então este método tem sido aplicado para resolver problemas em diferentes áreas de interesse das necessidades humanas, tais como nas áreas política, econômica, social e da pesquisa operacional (SAATY e OZDEMIR, 2005).

O fundamento do AHP é decompor e sintetizar as relações entre critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores ou alternativas, buscando uma medição única de desempenho.

Os procedimentos do AHP envolvem algumas etapas essenciais:

- Definição do problema e indicação clara dos objetivos e resultados que se quer alcançar;
- Decomposição da complexidade do problema dentro de uma estrutura hierárquica com elementos de decisão (critérios, subcritérios e alternativas);
- Emprego de comparações ou julgamentos pareados entre os elementos de decisão e construção de matrizes de decisão;
- Cálculo do autovetor das matrizes de decisão para estimar os pesos relativos ou prioridades relativas dos elementos de decisão;
- Verificação da propriedade de consistência das matrizes de decisão para assegurar que as opiniões dos decisores são consistentes e permitir a agregação dos pesos relativos dos elementos de decisão para classificação global das alternativas ou indicadores (prioridades relativas).

Em suma, a fundamentação matemática para o cálculo da ordem de prioridades é o autorvetor w de uma matriz de decisão ou matriz de julgamentos A de dimensão n . Para avaliar a consistência dos julgamentos calcula-se o autovalor máximo λ , da matriz de julgamentos A por meio da expressão (01):

$$Aw = \lambda w \quad (01)$$

Com base no autovalor da matriz A calcula-se o μ (Índice de Consistência) conforme a expressão (02):

$$\mu = (\lambda - n)/(n - 1) \quad (02)$$

Como recomendação geral feita por Saaty (2000), se o índice de consistência for menor que 0,1 então há uma considerável consistência para prosseguir os cálculos, caso contrário, sugere-se que os julgamentos sejam refeitos até que a consistência aumente. Para auxiliar nos julgamentos Saaty propôs nove pontos para distinguir as diferenças entre os estímulos de resposta dentro da comparação pareada dos elementos de decisão na qual ele denominou de Escala Fundamental conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Escala Fundamental de Saaty

1	Igualmente Importante	Os dois elementos de juízo contribuem igualmente para o objetivo.
3	Levemente Importante	A experiência e o julgamento favorecem um elemento em relação ao outro.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um elemento em relação ao outro.
7	Importância muito Grande ou Demonstrada	Um elemento de juízo é muito fortemente favorecido em relação ao outro; sua dominação de importância pode ser demonstrada na prática.
9	Extremamente Importante	A evidência favorece um elemento em relação ao outro, com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Se por exemplo dois elementos de decisão: Custo e Qualidade forem levados em consideração sendo que o tomador de decisão julgue que a Qualidade favorece fortemente uma atividade em relação ao Custo, pode-se dizer que a Qualidade é cinco vezes mais importante do que o Custo.

Yan e Chiu (2009) bem como Lee *et al.* (2008) em seus trabalhos já fizeram uso de uma abordagem que combina o método AHP e o conceito BSC. Esta combinação serve para selecionar as medidas ou os indicadores do BSC ou simplesmente ajudar a entender a importância relativa das medidas conforme ilustrado na Figura 5.

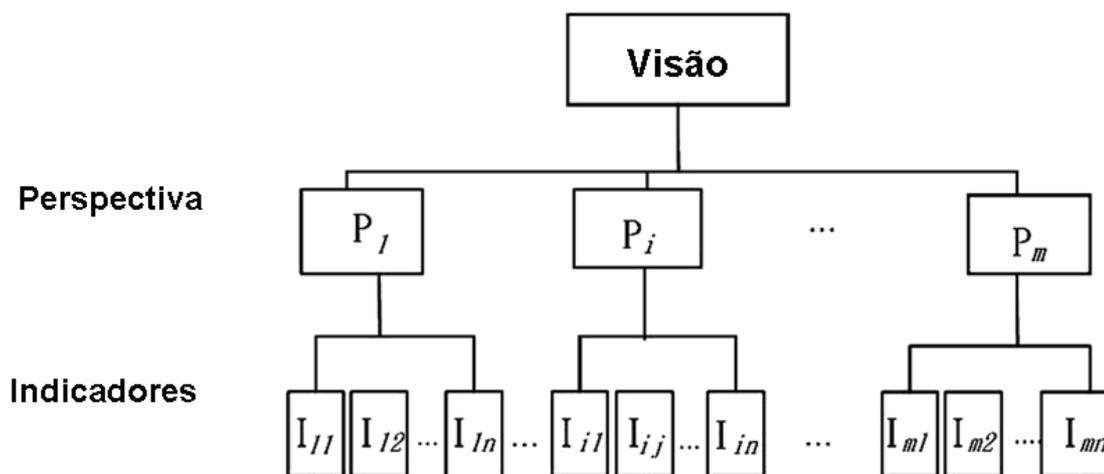


Figura 5- Estrutura hierárquica do AHP-BSC.
Fonte: Adaptado de YAN e CHIU (2009).

2.1.4 Medidas de Desempenho

O desempenho de um sistema está relacionado com a maneira pela qual este executa ou orienta as suas atividades de forma a alcançar os seus objetivos. Se o sistema for eficaz e eficiente se diz que este teve um bom desempenho de suas funções, caso contrário, o sistema simplesmente não conduziu convenientemente os seus recursos a fim de conseguir um bom resultado ou uma boa forma de conceber seus produtos.

Sendo assim, procura-se avaliar o desempenho de um sistema por meio da eficácia, produtividade e eficiência técnica. Estes conceitos podem ser definidos como:

a) Eficácia Total: Considera apenas o que é produzido, sem levar em conta o nível em que os recursos são usados para produção.

b) Produtividade: É a razão entre o que foi produzido (*outputs*) e o que foi gasto para produzir (*inputs*). Assim, a produtividade de uma DMU com um único *input* e um único *output* pode ser calculada pela equação (03):

$$\text{Produtividade} = \text{Output} / \text{Input} \quad (03)$$

Como foi dito anteriormente, as DMU analisadas são representadas vetorialmente, por apresentar múltiplas entradas e saídas, tornando o cálculo da produtividade complexo. Para realizar esse cálculo, segundo Cooper, Seiford e Tone (2002), pode-se utilizar um único *input* virtual e um único *output* virtual que são combinações lineares de todos os *inputs* e *outputs* relacionados a uma DMU, conforme a expressão (04).

$$\text{produtividade} = \frac{u_1 \cdot y_1 + u_2 \cdot y_2 + u_3 \cdot y_3 \dots}{v_1 \cdot x_1 + v_2 \cdot x_2 + v_3 \cdot x_3 \dots} = O_k / I_k \quad (04)$$

Em que:

u_j é a importância do *output* j;

y_j é o valor do *output* j;

v_i é a importância do *input* i;

x_i é o valor do *input* i;

O_k é o *Output* virtual da DMU k;

I_k é o *Input* virtual da DMU k.

Pela própria definição de DEA, as unidades de *outputs* e *inputs* podem variar de DMU para DMU (COOPER *et al.* 2000). A atribuição das importâncias u_i e v_j passa a ser um dos maiores problemas para o cálculo da produtividade, por ser uma atividade bastante complexa.

c) Eficiência técnica: É um conceito relativo. Compara o que foi produzido, a partir dos recursos disponíveis, com o que foi produzido pela sua DMU concorrente mais eficiente, utilizando os mesmos recursos. Na eficiência técnica, diferente da eficiência total, o seu valor pode ser igual a 1 devido a produtividade máxima não ser algo ideal. Caso a eficiência de uma DMU seja igual a 1, ela é considerada eficiente e caso seja menor que 1 ela é considerada ineficiente. Podemos defini-la como sendo a divisão entre a produtividade atual de uma DMU e o seu correspondente máximo, ou seja, a produtividade máxima que essa DMU pode alcançar. Como é mostrado na equação (05):

$$\text{Eficiência} = P / P_{\max} \quad (05)$$

Onde P é a produtividade real de DMU e P_{\max} é a produtividade máxima que pode ser alcançada por essa DMU que para o caso da avaliação DEA, a produtividade máxima assume um valor igual a 1.

O resultado dessa divisão é sempre um valor entre 0 e 1, podendo assim ser expressa também em termos percentuais. No cálculo da eficiência total, P_{\max} é um valor ideal.

Na Figura 6 pode-se notar a diferença entre os conceitos de eficiência e produtividade, a curva S representa a fronteira de eficiência, os pontos A , B e C representam as unidades produtivas, o eixo X os insumos e o eixo Y os produtos. Se os pontos estiverem localizados na curva S , diz-se que estas unidades são eficientes. Assim, pode-se observar que as unidades B e C são eficientes. No entanto, apenas a unidade C é mais produtiva, já que se for traçada uma reta da origem até o ponto correspondente verifica-se que esta reta possui maior coeficiente angular do que as associadas aos demais pontos.

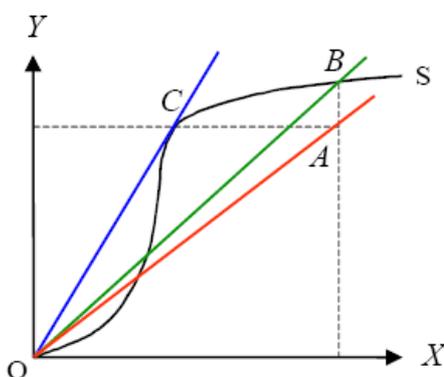


Figura 6- Curva de um Processo de produção.
Fonte: Mello *et al.* (2005)

2.1.5 Conceitos de Desempenho dentro da Engenharia de Produção

- a) **Produção:** Segundo Contador (2001), é o processo de obtenção de qualquer elemento considerado como objetivo de uma organização por meio do emprego de recursos produtivos. A produção pode ser medida, por exemplo, como a quantidade de um dado produto numa unidade de tempo (peças/hora, toneladas/hora, automóveis/ano etc.)
- b) **Recursos produtivos:** São os meio empregados na produção, como máquinas, equipamentos, materiais, mão-de-obra, idéias, capital etc.
- c) **Administração:** É a condução dos empenhos e dos recursos produtivos para que os objetivos da empresa sejam atingidos de forma eficiente e eficaz.
- d) **Produtividade:** É a capacidade de produzir ou o estado que se dá a produção. Da mesma forma como conceituado pela teoria DEA, ela pode ser medida por meio da relação entre os resultados da produção efetivada e os recursos empregados (produção/recursos), como por exemplo, peças/hora-máquina, toneladas produzidas/homem-hora, quilogramas fundidos/quilowatt-hora, toneladas de soja/hectare etc.
- e) **Eficiência:** É a relação percentual entre a produção efetivamente realizada e a produção padrão (nível de produção que deveria ter sido realizado). Pela teoria DEA esta relação é expressa pela produção realmente realizada de uma dada unidade produtiva com aqueles níveis superiores de produção de outra(s) unidade(s) produtiva(s) que emprega(m) níveis semelhantes de recursos disponíveis.

A eficiência é convenientemente medida também, dentro do estudo de métodos e tempos, como a relação entre o tempo padrão (tempo que deveria ter sido utilizado na produção) com o tempo realmente consumido.

2.1.6 Modelos DEA

2.1.6.1 Generalidades

Pode-se definir um modelo como sendo uma representação da realidade, ou seja, um modelo é uma simplificação da realidade. Os modelos matemáticos são representações matemáticas, ou numéricas de sistemas. A DEA calcula a eficiência relativa de um conjunto de DMU a partir de uma fronteira de eficiência a ser obtida para o conjunto de DMU estudadas. Assim, a principal diferença entre os modelos matemáticos de DEA é em relação ao formato da fronteira e ao tipo de retorno de escalas consideradas. Os principais tipos de modelos do DEA são o CCR (CHARNES *et al.*, 1978) e o BCC (BANKER *et al.* 1984) os quais serão tratados adiante. Estes dois modelos estão exemplificados na Figura 7.

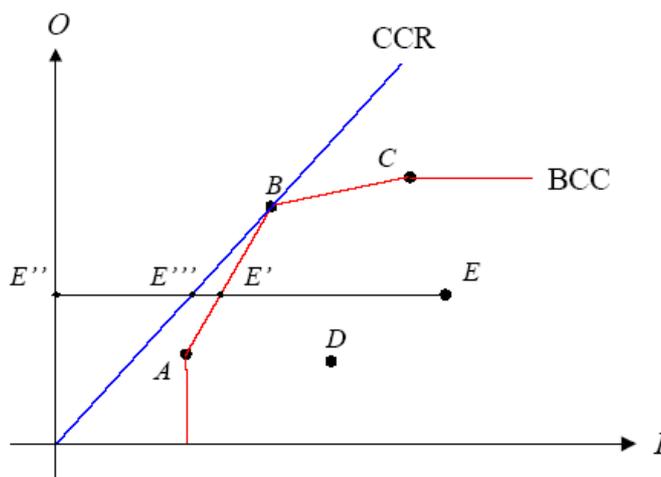


Figura 7- Representação das fronteiras BCC e CCR.
Fonte: Mello *et al.* (2005).

2.1.6.2 Modelo DEA-CCR

Embora no presente trabalho, o modelo adotado se baseie no modelo BCC em sua avaliação ao invés do modelo CCR, julga-se importante, como fundamentação teórica, a

explicação do modelo CCR, uma vez que o surgimento do modelo BCC é uma evolução do modelo CCR.

No modelo DEA CCR a análise é feita adotando uma superfície de fronteira linear por partes e com retornos constantes de escala (*Constant returns to scale – CRS*), ou seja, considera-se que a relação entre a variação de produtos e insumos é constante (ver a Figura 7). Pode-se neste modelo adotar duas abordagens, uma orientada aos insumos (*inputs*), com o objetivo de minimizar o uso de recursos tal que o nível dos *outputs* ou produtos não se reduza, outra é orientada aos produtos (*outputs*), com objetivo de maximizar os produtos obtidos sem alterar o nível atual dos *inputs*. Existe duas formas básicas de uma unidade não eficiente tornar-se eficiente, como pode ser visto na Figura 8 com a seta apontando para a curva de eficiência.

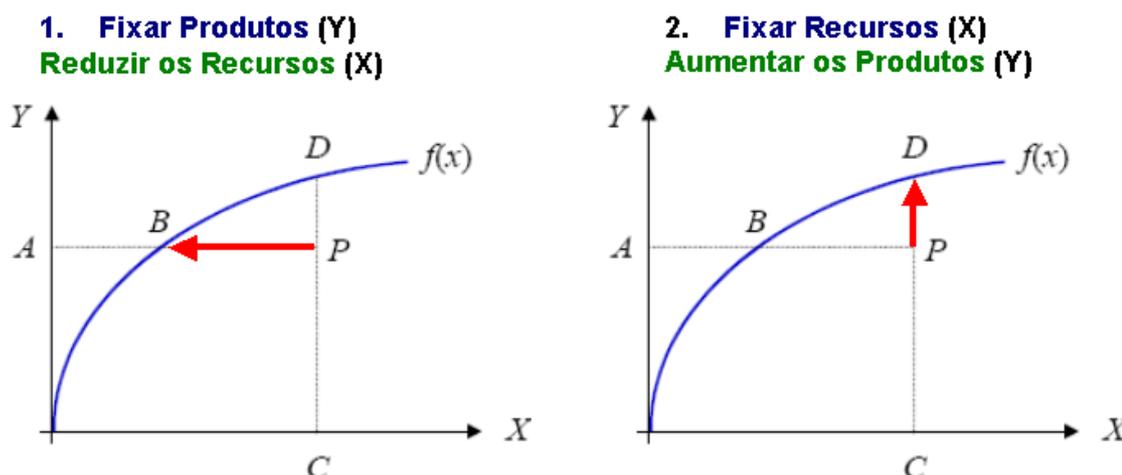


Figura 8- Alcance da fronteira de eficiência
Fonte: Mello *et al.* (2005)

No caso do sistema de saúde pública, é mais conveniente para o Gestor orientar as suas unidades produtivas no sentido de maximizar os seus produtos (serviços), do que tentar reduzir os seus recursos, ou seja, recomenda-se desenvolver um modelo orientado a *outputs*.

DEA utiliza-se de modelos de Programação Linear para obtenção de medidas de eficiência. A abordagem orientada para produto pode assumir a forma fracionária dada pela proporção entre a soma ponderada dos indicadores de saída (produtos) com a soma ponderada dos indicadores de entrada (insumos), no qual os pesos são calculados para cada DMU analisada.

Segundo Charnes *et al.* (1978), este modelo segue a formulação dada pelas expressões de (06) a (08), onde:

- O Eff_o representa a eficiência relativa para cada DMU observada;
- Os x_{ik} representam os valores dos insumos (*inputs*) para cada DMU observada;
- Os y_{jk} representam as quantidades observadas de cada um dos produtos obtidos por aqueles insumos;
- Todos os produtos e insumos são assumidos como tendo valores positivos;
- As n restrições no modelo evidenciam que uma DMU não pode obter uma taxa de eficiência que exceda uma unidade;

$$\text{Min } h_0 = \left(\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}} \right) \quad (06)$$

sujeito à :

$$\frac{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}}{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}} \geq 1, \quad \forall k, \quad (07)$$

$$u_j \geq 0 \quad \forall j, \quad v_i \geq 0 \quad \forall i, \quad (08)$$

As equações apresentadas de (06) a (08) mostram o modelo DEA CCR orientado a *outputs*, na forma fracionária. Este modelo de Programação Linear Fracional pode ser adequado a uma forma linear comum, possibilitando-se assim utilizar os métodos de PL

(Programação Linear) convencional. As expressões de (09) a (12) representam o modelo linearizado. Em ambos o $h_0 = 1/Eff_0$

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} \quad (09)$$

sujeito à :

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{j0} = 1, \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} \leq 0 \quad \forall k, \quad (11)$$

$$u_j \geq 0 \quad \forall j, \quad v_i \geq 0 \quad \forall i, \quad (12)$$

Até este momento trata-se do chamado Modelo dos Multiplicadores, com orientação a *outputs*. A denominação de orientação a produtos vem do fato de a eficiência ser atingida com aumento de produtos.

Isso é melhor visualizado no dual deste modelo, apresentado pelas expressões de (13) a (16) e conhecido como Modelo do Envelope. Por serem duais, os modelos representados pelas expressões de (09) a (12) e de (13) a (16) têm o mesmo valor para a função objetivo.

Em (13), o h_0 é o coeficiente de utilização dos recursos, medida pela qual busca-se a eficiência $Eff_0 = 1/h_0$ e λ_k é a contribuição da DMU k na formação do alvo da DMU₀ (conforme as expressões de (14) a (16)), sendo que o alvo é definido como a coordenada de valores de *outputs* que as unidades ineficientes passariam a ter ao atingir a fronteira eficiente (este conceito é mais bem explicado adiante com o exemplo). (Mello *et al.*, 2005)

$$\text{Max } h_0 \quad (13)$$

sujeito à :

$$x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad \forall i \quad (14)$$

$$-h_0 y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad \forall j, \quad (15)$$

$$\lambda_k \geq 0, \quad \forall k. \quad (16)$$

A função objetivo do dual representa a eficiência, que é o valor que deve ser multiplicado por todos os *outputs* de forma a se obter valores que coloquem a DMU na fronteira eficiente (ou seja, provoca acréscimo no valor dos *outputs*).

O primeiro conjunto de restrições (14) garante que o aumento nos *outputs* não aumente o nível atual dos *inputs* da DMU. O segundo grupo (15) de restrições garante que esse aumento em cada um dos *outputs* não ultrapasse a fronteira definida pelas DMU eficientes.

Na Figura 9, a título de ilustração, está uma rerepresentação gráfica de um problema orientado a *output*, com cinco DMU, 2 *outputs* e 1 *input*. O eixo horizontal representa o primeiro *output* dividido pelo *input*, enquanto que o eixo vertical representa o segundo *output* dividido pelo *input*.

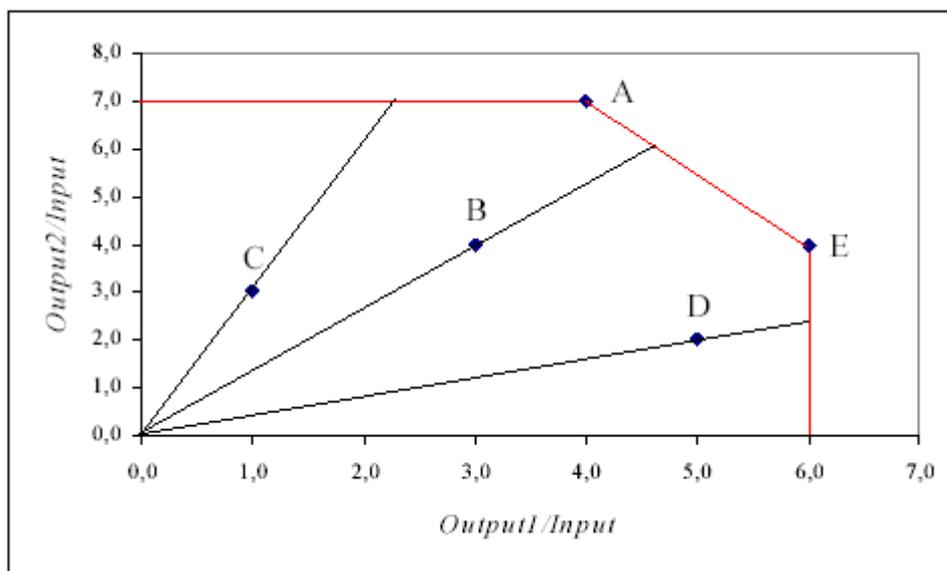


Figura 9- Interpretação gráfica do modelo CCR orientado a *outputs*.
Fonte: Adaptado de Mello *et al.* (2005)

Na Figura 9 mostra-se uma curva de nível da fronteira eficiente para o *input* igual a 1. As retas que ligam as DMU ineficientes à origem permitem encontrar os alvos dessas DMU, que são os pontos onde as retas interceptam a fronteira.

Por exemplo, para a DMU B, o alvo encontra-se no segmento de reta determinado pelas DMU A e E, que são assim os seus *benchmarks*. No entanto, o alvo é mais próximo da DMU A do que da DMU E. Portanto, a DMU A é um *benchmark* mais importante para a unidade B.

Esta análise geométrica pode ser feita algebricamente pelo cálculo dos valores dos λ que aparecem na formulação das expressões de (14) a (16). Um λ igual a zero significa que a DMU correspondente não é *benchmark* para a DMU em análise. Quanto maior for o λ , maior a importância da DMU correspondente como referência para a DMU ineficiente.

Há outro conceito a ser definido que é a folga, que no caso de modelos orientados a *output* representa a quantidade que ainda é possível aumentar uma saída sem que a eficiência calculada pelo modelo de PL seja alterada. Assim sendo, se certa DMU*

possuir eficiência igual a 1 e folga diferente de zero e as demais DMU eficientes (eficiência igual a 1) tiverem folgas iguais a zero, pode-se dizer que, apesar da DMU* ser 100% eficiente, ela não é, grosso modo falando, tão eficiente quanto as outras unidades eficientes, ou seja, diz-se que não é Eficiente de Pareto (COOPER *et al.*, 2000).

2.1.6.3 Modelo DEA-BCC

O modelo BCC, devido a Banker *et al.* (1984), considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade. Por isso, esse modelo também é conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*), e é dado pela formulação representado pelas expressões de (17) a (21).

Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que as DMU que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

$$\text{Max } h_0 \tag{17}$$

sujeito à :

$$x_{io} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad \forall i \tag{18}$$

$$-h_0 y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad \forall j, \tag{19}$$

$$\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \tag{20}$$

$$\lambda_k \geq 0, \quad \forall k. \tag{21}$$

O dual do modelo representado pelas expressões de (17) a (21) gera o modelo BCC dos multiplicadores orientados a *outputs* como pode ser visto nas expressões (22) a (25).

Neste modelo v_* é a variável dual associada à condição $\sum_{K=1}^n \lambda_K = 1$ e é interpretada como sendo um fator de escala.

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i x_{i0} + v^* \quad (22)$$

sujeito à:

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{j0} = 1, \quad (23)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - v^* \leq 0 \quad \forall k, \quad (24)$$

$$u_j \geq 0 \quad \forall j, \quad v_i \geq 0 \quad \forall i, \quad v^* \in \Re \quad (25)$$

2.1.7 DEA-BSC

Eilat *et al.* (2008) sugeriram um modelo que integrasse DEA e BSC, mas não se vislumbraram aplicações em Sistemas de Saúde. A abordagem DEA-BSC oferece uma visão quantitativa do conceito BSC e, dentro da concepção DEA, estabelece uma estrutura hierárquica (correspondendo às perspectivas, ou cartões, do BSC) por meio das restrições aos pesos no DEA conforme ilustrado na Figura 10, onde os pesos do cartão C1 podem variar entre 0,2 e 0,4, por exemplo.

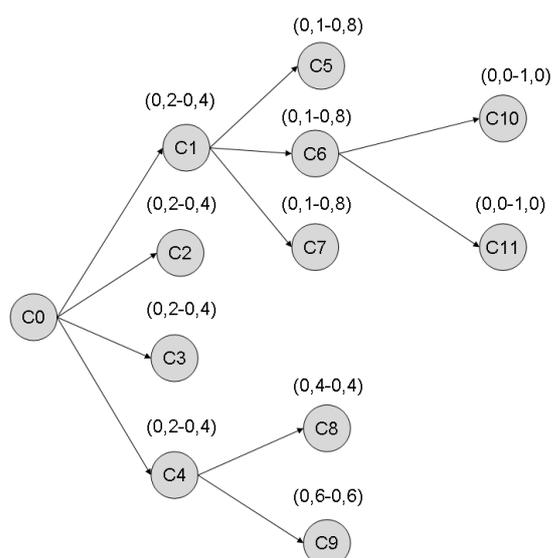


Figura 10- Representação gráfica de uma estrutura hierárquica BSC.
Fonte: Adaptado de Eilat *et al.* (2008)

Resumidamente, este modelo traz duas contribuições conceituais: a integração entre BSC e DEA por meio de restrições de equilíbrio, e a introdução de uma estrutura hierárquica de restrições de proporções entre os conjuntos de medidas de *outputs* ou *inputs*, correspondentes a uma determinada perspectiva ou dimensão de interesse. Isto é feito pela consideração de uma restrição com o total dos *outputs* ou *inputs* pertencentes a um cartão, ou perspectiva, do nível hierárquico predecessor.

Enquanto a técnica tradicional de restrições ao peso foca na flexibilidade e na imposição de pesos individuais das medidas, o modelo DEA-BSC foca em um equilíbrio de importância adotando um grupo de medidas, e aplicando-as dentro de uma estrutura hierárquica (EILAT *et al.*, 2008).

A vantagem da integração de DEA com BSC consiste em se usar uma ferramenta que permite medir a eficiência e estimar metas estratégicas alinhada a uma estrutura balanceada de objetivos estratégicos que traduzem a visão estratégica de uma organização (EILAT *et al.*, 2008).

Segundo Mello *et al.* (2005), o modelo BCC torna a fronteira de eficiência convexa permitindo que as DMU que operam com baixos valores de inputs (por exemplo, população), tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

Na construção do modelo DEA-BSC devem ser classificados ou alocados apropriadamente os *inputs* ou os *outputs* dentro dos cartões, onde cada cartão representa uma dimensão de interesse - as quatro perspectivas do BSC - para as DMU dentro da organização. Depois de definidas as variáveis associadas aos *inputs* e *outputs*, incorporam-se as restrições de balanço de desempenho (pesos) de cada cartão, conforme o grau de importância a ele atribuído pelo gestor, compondo um modelo hierárquico.

A título de ilustração, pode ser observado, na Figura 10, que os nós representam os cartões (ou o grupo de indicadores), os indicadores são as extremidades (que no caso da Figura 10 são oito) da árvore, os números entre parênteses atribuídos a cada cartão C_k são,

respectivamente, os limites inferiores (L_k -*Lower*) e superiores (U_k -*Upper*) e representam as restrições de balanço impostas pelo decisor.

Demonstra-se nas equações (26) e (27) a estrutura hierárquica de *outputs* (o conceito também é verdadeiro para a estrutura correspondente de *inputs*). O nível hierárquico mais alto corresponde a um simples cartão, denotado por C_0 , na qual inclui todas as medidas de *outputs*. O próximo nível inclui os cartões C_1, \dots, C_l , que representa o primeiro nível da repartição (por exemplo, as perspectivas financeira, cliente, processos internos e aprendizagem e crescimento) de C_0 dentro dos cartões l (ver Figura 10).

Cada cartão, em um segundo nível, pode ser quebrado em sub-cartões e este processo é repetido até o mais baixo nível hierárquico onde se encontram os *outputs* (indicadores) propriamente ditos (ver a Figura 10).

Introduz-se a formulação (26) no balanço das restrições como referência ao primeiro nível de repartição.

$$\sum_{l=1}^{l_0} \left(\frac{\sum_{i \in C_l} u_i y_{ij}}{\sum_{i \in C_0} u_i y_{ij}} \right) = 1, \quad \forall j. \quad (26)$$

Tem-se que cada componente no primeiro nível da equação (26) representa a proporção total de *outputs* da DMU A_j dedicada para o cartão C_l . Considera-se este componente como a “importância” atribuída para o cartão C_l da DMU A_j . Para refletir o desejo do balanço, o tomador de decisão deve estabelecer limites inferiores e superiores adequados relativos à importância de cada cartão. Formalmente, as restrições são apresentadas em inequações (27) impostas em qualquer alternativa específica A_0 avaliada.

$$Lc_l \leq \frac{\sum_{i \in C_l} u_i y_{i0}}{\sum_{i \in C_0} u_i y_{i0}} \leq Uc_l, \quad \forall l. \quad (27)$$

Pode-se linearizar o modelo de acordo com as expressões (28) à (33).

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=0}^r v_i x_{i0} \quad (28)$$

sujeito :

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{j0} = 1 \quad (29)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=0}^r v_i x_{ik} \leq 0, \quad \forall k \quad (30)$$

$$-\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} + Lc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0, \quad l = 1, \dots, \bar{l} \quad (31)$$

$$\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} - Uc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0, \quad l = 1, \dots, \bar{l} \quad (32)$$

$$u_j, v_i \geq 0, \quad \forall j, i \quad (33)$$

Por meio do modelo linearizado, estabelecem-se condições necessárias e suficientes para viabilidade prática do modelo. Desta forma seguem-se as seguintes formulações.

Da formulação (26), sabe-se que (34):

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} \left(\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} \right) = \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \quad (34)$$

Então, a partir das restrições de balanço (29) a (32) do modelo linearizado, obtêm-se as condições necessárias e suficientes por meio das expressões (35) a (44):

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} \left(-\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} + Lc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0 \right) \quad (35)$$

$$-\sum_{l=1}^{\bar{l}} \left(\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} \right) + \sum_{l=1}^{\bar{l}} Lc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0 \quad (36)$$

$$-\frac{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}}{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}} + \sum_{l=1}^{\bar{l}} Lc_l \frac{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}}{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}} \leq 0 \quad (37)$$

$$-1 + \sum_{l=1}^{\bar{l}} Lc_l \leq 0 \quad (38)$$

logo

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} Lc_l \leq 1 \quad (39)$$

e

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} \left(\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} - Uc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0 \right) \quad (40)$$

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} \left(\sum_{j \in C_l} u_j y_{j0} \right) - \sum_{l=1}^{\bar{l}} Uc_l \sum_{j \in C_0} u_j y_{j0} \leq 0 \quad (41)$$

$$\frac{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}}{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}} - \sum_{l=1}^{\bar{l}} Uc_l \frac{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}}{\sum_{j \in C_0} u_j y_{j0}} \leq 0 \quad (42)$$

$$1 - \sum_{l=1}^{\bar{l}} Uc_l \leq 0 \quad (43)$$

logo

$$\sum_{l=1}^{\bar{l}} Uc_l \geq 1 \quad (44)$$

Se for considerada a existência de quatro cartões ($\bar{l} = 4$) no total, correspondentes às quatro perspectivas BSC (financeira, cliente, processos internos e aprendizagem e crescimento), pode-se acrescentar a seguinte condição (45):

$$1 \leq \sum_{l=1}^4 Uc_l \leq 4 \quad (45)$$

Desta forma, pode-se ilustrar as condições necessárias e suficientes para viabilidade da aplicação do modelo DEA- BSC por meio de um gráfico (Figura 11), onde se destaca a região viável ($\sum_{l=1}^4 Lc_l \leq 1$ e $1 \leq \sum_{l=1}^4 Uc_l \leq 4$). Neste gráfico, o eixo das abscissas representa a soma dos limites inferiores e o eixo das ordenadas a soma dos limites superiores para primeira repartição ou nível de cartões.

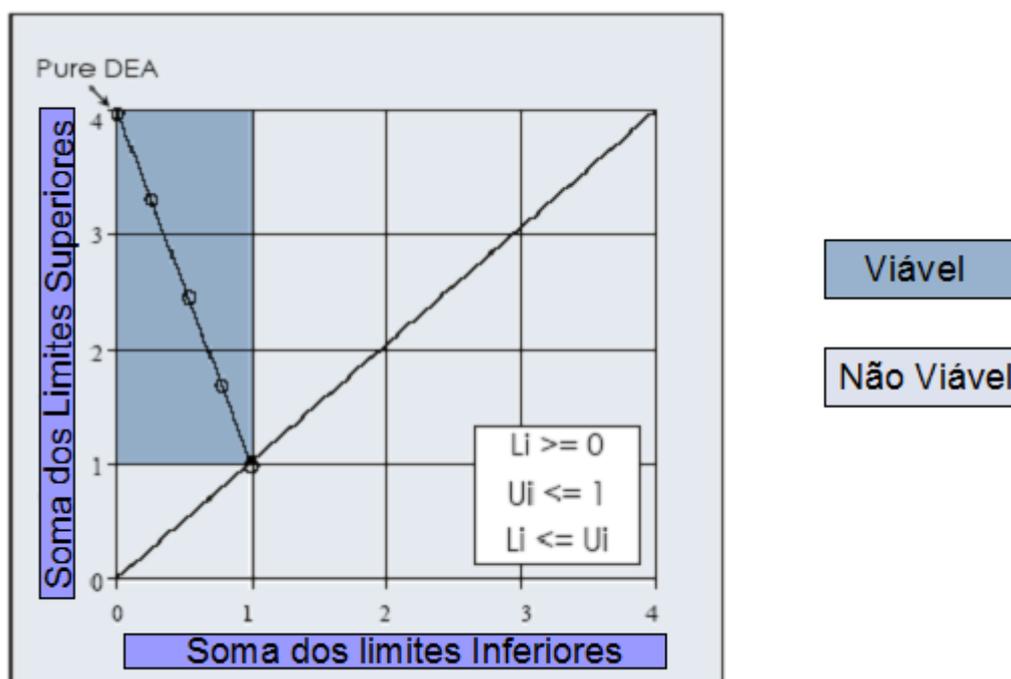


Figura 11 Condições Suficientes e Necessárias para a viabilidade
Fonte: Adaptado de Eilat *et al.* 2008

Nota-se na Figura 11 que traçando uma reta diagonal do ponto (1,1) até ao ponto (0,4) destacam-se duas condições que variam da mais restrita para a menos restrita. O ponto (1,1) do gráfico representa a condição mais restrita, ou seja, os limites inferiores e superiores da restrição de balanço coincidem. À medida que se percorre os pontos desta diagonal, a amplitude entre os parâmetros (limite superior e inferior) da restrição de balanço vai aumentando, até chegar à condição menos restrita que é o ponto (0,4), onde todos os limites inferiores são iguais a zero e os limites superiores iguais a um. Na

condição menos restrita (ponto (0,4)), as restrições de balanço não têm nenhum efeito, assim o modelo DEA é puro (livre do conceito BSC).

O modelo DEA-BSC, proposto por Eilat *et al.* (2008), estende o modelo original CCR, com retorno constante de escala (CHARNES *et al.*, 1978), pela integração de uma estrutura BSC. Todos os valores de inputs e outputs para cada DMU representam os indicadores chaves dentro da estrutura BSC. A estrutura BSC é caracterizada dentro do modelo DEA por meio de um conjunto de restrições.

No caso desta pesquisa, julgou-se conveniente a aplicação do DEA-BSC como uma extensão do modelo BCC, com retorno variável de escala (BANKER *et al.*, 1984), uma vez que se entende que, quanto maior for a população (demanda) a ser atendida por uma especialidade médica, mais difícil é alcançar altos níveis de qualidade de serviço e, portanto, supõe-se apropriado o uso do BCC ao invés do CCR na avaliação de desempenho.

Eilat *et al.* (2008) definiram dois tipos de modelos DEA-BSC, o modelo com um único nível e o modelo com múltiplos níveis hierárquicos. Aqui foi utilizado o modelo com múltiplos níveis, orientado a output e com retorno de escala (BCC), como está representado pelas expressões de (46) a (53).

$$\text{Min } h_0 = \sum_i v_i x_{i0} + v^* \quad (46)$$

sujeito à :

$$\sum_j u_j y_{j0} = 1, \quad (47)$$

$$\sum_j u_j y_{jk} - \sum_i v_i x_{ik} - v^* \leq 0 \quad \forall k, \quad (48)$$

$$-\sum_{j \in O_l} u_r y_{r0} + L_{O_l} \sum_{j \in \text{pred}(O_l)} u_r y_{r0} \leq 0 \quad \forall l, \quad (49)$$

$$\sum_{j \in O_l} u_j y_{j0} - U_{O_l} \sum_{r \in \text{pred}(O_l)} u_j y_{j0} \leq 0 \quad \forall l, \quad (50)$$

$$-\sum_{i \in I_l} v_i x_{i0} + L_{I_l} \sum_{i \in \text{pred}(I_l)} v_i x_{i0} \leq 0 \quad \forall l, \quad (51)$$

$$\sum_{i \in I_l} v_i x_{i0} - U_{I_k} \sum_{i \in \text{pred}(I_l)} v_i x_{i0} \leq 0 \quad \forall l, \quad (52)$$

$$u_j \geq 0 \quad \forall j, \quad v_i \geq 0 \quad \forall i, \quad v^* \in \Re. \quad (53)$$

Onde y_{jk} corresponde ao j -ésimo *output* da k -ésima DMU, x_{ik} corresponde ao i -ésimo *input* da k -ésima DMU, u ao vetor dos pesos dos outputs, v ao vetor dos pesos dos inputs, v^* corresponde ao fator de escala em um modelo BCC, O_l corresponde ao l -ésimo cartão dos *outputs*, $\text{pred}(O_l)$ corresponde ao cartão no nível hierárquico predecessor ao cartão O_l , I_l corresponde ao l -ésimo cartão dos inputs, $\text{pred}(I_l)$ corresponde ao cartão no nível hierárquico predecessor ao cartão I_l , L_{O_l} corresponde ao limite inferior imposto pelo decisor ao cartão O_l , U_{O_l} corresponde ao limite superior imposto pelo decisor ao cartão O_l , L_{I_l} corresponde ao limite inferior imposto pelo decisor ao cartão I_l , U_{I_l} corresponde ao limite superior imposto pelo decisor ao cartão I_l .

Segundo Cooper *et al.* (2000), o método AHP é útil na quantificação de julgamentos subjetivos. Estes autores ainda citam um exemplo de aplicação do AHP antes do DEA para estabelecer os limites nas restrições de pesos em um modelo DEA com restrições aos pesos. Os pesos obtidos pelos modelos DEA puro podem ser inconsistentes com os conhecimentos que se tem em relação aos valores relativos de inputs e outputs, surgindo assim, como evolução natural das aplicações do DEA, a incorporação de julgamentos de valor no cálculo das eficiências (Mello *et al.*, 2005).

Segundo Meza e Lins (2002) os modelos DEA podem ser benevolentes, atribuindo pesos maiores aos melhores valores e zeros aos piores, podendo ocasionar uma baixa discriminação no ranqueamento das eficiências e desta forma, modelos com restrições ao peso podem evitar este problema, como no caso a utilização do modelo AHP-DEA-BSC.

Foi proposta, em uma primeira fase da pesquisa, a utilização do AHP-BSC antes do DEA-BSC para obter os pesos relativos dos indicadores e dos cartões do BSC, de forma a embasar a atribuição dos limites inferiores e superiores nas restrições imposta aos pesos no modelo DEA-BSC.

2.2 APLICAÇÕES DE AHP, BSC E DEA NA SAÚDE PÚBLICA

De forma a embasar o estudo aqui apresentado buscou-se na literatura diversos trabalhos relacionados ao DEA aplicado na administração pública e em saúde.

Dentre uma extensa bibliografia consultada, é possível a comentar alguns trabalhos interessantes.

Um estudo apresentado por Frainer (2004) mostra a aplicação do DEA nos hospitais federais universitários brasileiros (HU), onde foram analisados exatamente 45 HU.

Neste caso, foram aplicados os modelos CCR e BCC com orientação a *output*, demonstrando por meio de projeções como as DMU ineficientes poderiam se deslocar até a fronteira de eficiência e quais deveriam ser os aumentos de produtos para os Hospitais ineficientes se tornarem eficientes.

Além do mais, testou-se a existência de relação entre a eficiência e o porte do hospital por meio de correlações entre subgrupos de DMU classificadas segundo o seu porte. Verificou-se não haver evidência de correlação entre porte e eficiência. Frainer (2004) realizou o teste de Qui-quadrado para comprovar a diferença na proporção de HU eficientes nos dois modelos (CCR-BCC) aplicados, havendo uma constatação de uma redução na proporção de HU ineficientes quando se aplicou o modelo BCC.

Assim para Frainer (2004), o modelo BCC seria o mais adequado para avaliar os HU, mas ele deixa de comentar das implicações das propriedades dos retornos de escala e das projeções de eficiências (formação dos alvos) que embasaram a sua escolha por este modelo.

Outra das limitações deste estudo é que, apesar de indicar quais os produtos ou serviços que devem ser melhorados nos HU, e de quanto devem ser melhorados, o autor não sugere iniciativas de como estes valores podem ser alcançados de uma maneira prática.

Um trabalho publicado por Harrison *et al.* (2004), estudou 280 hospitais federais nos Estados Unidos. Neste trabalho, foram comparados os resultados de uma pesquisa realizada sobre a eficiência naqueles hospitais em 1998 – sem as recomendações do DEA

– com os resultados verificados em 2001, nos mesmos hospitais, após a implementação das melhorias propostas a partir da DEA. Utilizou-se o modelo BCC orientado a *input*, considerando como *inputs* os custos de operações, serviços e número de leitos, e como *output* as admissões de pacientes, entre outros. Esse estudo avaliou os 280 hospitais segundo uma perspectiva financeira, o que tornou mais conveniente a análise segundo a orientação *input* (redução de custos). A melhoria das eficiências foi de 68% em 1998 para 79% em 2001, gerando uma economia de 2 bilhões de dólares ao governo.

No Quênia foi abordado o uso do DEA na saúde pública primária em trabalho realizado por Kirigia *et al.* (2004). O objetivo foi determinar o grau de eficiência dos centros de saúde e estimar os excessos de recursos utilizados nestes.

Outro trabalho é o de Marinho (2003) que fez uma avaliação da eficiência técnica dos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. O autor supôs que é difícil reduzir acentuadamente no curto prazo os recursos à disposição dos municípios, tornando conveniente a aplicação do modelo DEA com orientação a *output*.

A redução do valor absoluto dos recursos alocados ao setor de saúde dos municípios não é usual; sendo que a expansão destes recursos é freqüentemente buscada. Para o sistema de saúde público dos municípios, seria adequado identificar os fatores de ineficiência e tentar melhorá-los, verificando-se os itens de eficácia. Se, após a eliminação das ineficiências do sistema, ainda não fosse observada uma melhoria significativa na eficácia, ou seja, os níveis de serviço não atingissem resultados aceitáveis, poder-se-ia recorrer ao aumento dos recursos disponíveis (MARINHO, 2003).

O trabalho de Faria *et al.* (2008) revê diversas aplicações de DEA para a política pública e apresenta os indicadores e modelos considerados para análise da eficiência das despesas sociais; estes autores, da mesma forma que Marinho (2003), adotam o modelo DEA com orientação a *output*.

Um trabalho recente é o de Tarazona *et al.* (2010), que utiliza o modelo DEA CCR orientado a *output* para avaliar as eficiências de três unidades de serviços de saúde em 22

hospitais da província de Valência no leste da Espanha com a finalidade de estabelecer diretrizes adequada para a melhoria do desempenho.

As variáveis de *outputs* consideradas no trabalho de Tarazona *et al.* (2010) foram o número de internações ponderadas com o grau de complexidade dos casos, o número de primeiras consultas, o número de consultas sucessivas após a primeira consulta e o número de intervenções cirúrgicas. Já variáveis de *inputs* considerados foram o número de médicos e o número de leitos utilizados durante cada período.

Tarazona *et al.* (2010) ressalta que a análise de eficiência usando o modelo DEA é considerada mais útil quando se estuda as eficiências dos serviços separadamente em vez de estudar a eficiência global de um determinado hospital.

Amado e Dyson (2009) discutiram um estudo de 14 práticas de serviços primários no tratamento de diabéticos na Inglaterra por meio da abordagem DEA. Com a finalidade de levar em consideração os vários valores que fundamentam a prestação de serviços públicos, basearam-se em diferentes perspectivas para avaliação.

Rego *et al.*(2009) utilizou o DEA para a investigar de um conjunto de hospitais públicos português. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do emprego de modelos de gestão empresarial em hospitais públicos no que diz respeito à eficiência, levando em conta que tanto a falta de recursos e o aumento da demanda pelos serviços são uma realidade presente e futura..

Rego *et al.*(2009) concluiu que há evidências de que a introdução de processos de mercado e mudanças na estrutura da organização tem tido impacto positivos nos hospitais públicos Português.

Outro caso, que embora não utilize em sua avaliação o método DEA, mas que é bastante conveniente de ser citado é a aplicação do conceito BSC pelo Ministério de Saúde Pública do Afeganistão (PETERS *et al.*,2007). O BSC foi considerado uma

ferramenta útil para monitoração do processo de estruturação estratégica de seus serviços de saúde oferecidos após décadas de conflitos naquele país.

O Ministério de Saúde Pública do Afeganistão, focado em sua missão organizacional, fez o levantamento de 29 indicadores de desempenho classificados em seis diferentes domínios, ou perspectivas do serviço de saúde, além de identificar as províncias onde os serviços de saúde possuíam o melhor desempenho, designando estes como *benchmarks*. As seis províncias com o melhor desempenho, avaliadas segundo o conceito BSC, foram identificadas como *benchmarks*, e sugeriu-se que as demais províncias se baseassem nestes *benchmarks* para vislumbrar as oportunidades de melhoria nos seus serviços.

Esses trabalhos aqui sintetizados foram fundamentais para a preparação da modelagem e da análise pelo DEA das especialidades médicas das UBS da cidade de Guaratinguetá.

3 APLICAÇÃO DO AHP-DEA-BSC NA SAÚDE PÚBLICA

3.1 CONTEXTO DA SAÚDE PÚBLICA

No Brasil considera-se o município como o principal responsável pela saúde de sua população na qual o gestor municipal assina um termo de compromisso para assumir integralmente as ações e serviços de seu território, no entanto a gestão federal da saúde por meio do Ministério da Saúde formula políticas nacionais de saúde, mas não realiza as ações.

Assim, os municípios possuem secretarias específicas para gestão de saúde na qual formulam suas próprias políticas de saúde em parceria com as aplicações das políticas nacionais e estaduais de saúde além de coordenar e planejar o SUS em nível municipal, respeitando a normatização federal e o planejamento estadual.

O governo municipal pode estabelecer parcerias com outros municípios para garantir o atendimento pleno da sua população, para procedimentos de complexidade que estejam acima daqueles que pode oferecer.

Embora o gestor municipal aplique recursos próprios, o que deve ser pelo menos 15% de suas receitas, o governo federal é considerado o principal financiador da rede pública de saúde sendo que os gastos da União devem ser iguais ao do ano anterior, corrigidos pela variação nominal do PIB (Produto Interno Bruto) conforme estabelecido pela Emenda Constitucional nº 29. Já os estados devem garantir 12% de suas receitas para o financiamento à saúde.

Os estados, Distrito Federal e municípios são obrigados a criarem fundos de saúde e conselhos de saúde conforme a Emenda Constitucional nº 29. O primeiro é responsável em receber os recursos locais e os transferidos pela União. O segundo é responsável por acompanhar os gastos e fiscalizar as aplicações.

Os conselhos são instâncias colegiadas (membros têm poderes iguais) e têm uma função deliberativa, ou seja, são fóruns que garantem a participação da população na fiscalização e formulação de estratégias da aplicação pública dos recursos de saúde. Os conselhos são formados por representantes dos usuários do SUS, dos prestadores de serviços, dos gestores e profissionais da saúde.

3.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

A crescente demanda pelos serviços de saúde é peculiar e não é acompanhado em mesma proporção com a oferta de profissionais de saúde disponíveis no mercado, fazendo com que o sistema de saúde opere quase sempre acima da capacidade. Este desequilíbrio entre a oferta e a demanda encarece os gastos com os serviços de saúde de uma maneira geral.

Portanto, o principal desafio da gestão pública de saúde é maximizar os benefícios oferecidos pelos serviços de saúde à sociedade ao mesmo tempo em que se tenta superar a escassez de recursos. Assim faz-se necessária a busca constante de estratégias que tornem o sistema eficiente e eficaz.

Na estratégia de atendimento, para cada tipo de enfermidade há um local de referência para o serviço e que o SUS considera a atenção básica (postos de saúde, equipes da Saúde da Família, etc.) como a entrada ideal do cidadão na rede de saúde. É neste nível que se tenta resolver 80% dos problemas de saúde, enquanto que os demais níveis que correspondem aos Centros de Especialidades (nível secundário) e aos hospitais de referência (nível terciário) representam apenas 15% e 5% respectivamente dos problemas de saúde.

Desta forma, um dos focos desse trabalho foi avaliar as eficiências das especialidades médicas (clínica geral, ginecologia e pediatria) das UBS do município de Guaratinguetá.

O município de Guaratinguetá conta com cinco UBS ao todo que oferecem atendimento para três especialidades médicas citadas anteriormente: o AME, o Centro de

Saúde, a COHAB, o Engenheiro Neiva e o Parque São Francisco. Estas unidades, por uma questão de confidencialidade quando da divulgação dos resultados, não serão identificadas neste trabalho e serão rotuladas como clínica geral, pediatria e ginecologia das UBS A, B, C, D e E.

3.3 SOLUÇÃO PROPOSTA

3.3.1 *Balanced Scorecard na Saúde Pública*

A partir de informações de desempenho de especialidades médicas em UBS, os gestores ligados à Saúde Pública podem se basear em uma estrutura BSC para definir uma estratégia eficaz que melhore o atendimento primário dos postos de saúde. Fazendo uma analogia com as perspectivas sugeridas por Kaplan e Norton (2000) com o Sistema de Saúde analisado, as quatro perspectivas podem ser definidas como, da área financeira, do paciente, dos processos internos e da aprendizagem & crescimento sendo que:

- A Perspectiva Financeira trata diretamente os recursos que dão sustentabilidade para o desempenho das especialidades médicas nas UBS. Os indicadores para esta perspectiva poderiam estar relacionados com as verbas, com as reduções de custos, com a estratégia de investimentos, com o incremento e utilização de ativos, entre outros;
- A Perspectiva Paciente está diretamente ligada à satisfação do paciente, ou seja, está vinculada com a qualidade dos serviços; o relacionamento dos funcionários, dos enfermeiros e dos médicos com o paciente e, também, está relacionado com a imagem e reputação do Sistema de Saúde em geral;
- Para a Perspectiva Processos Internos organizacionais os Gestores poderiam identificar os processos e serviços, mais críticos para se atingir os objetivos (necessidades do paciente), depois de formular objetivos e medidas para as perspectivas anteriores;
- Na Perspectiva de Aprendizagem & Crescimento poderiam ser desenvolvidos objetivos e medidas para orientar o funcionário, o enfermeiro e o médico no seu aprendizado e crescimento organizacional, oferecendo uma

infraestrutura para a consecução dos objetivos estabelecidos nas outras três perspectivas. Essa perspectiva pode conter indicadores que estejam relacionados com a satisfação dos funcionários, enfermeiros e médicos; com a retenção de funcionários e médicos; com a produtividade dos funcionários e médicos, com a motivação e, também, com os recursos alocados ao sistema de informação disponibilizado para funcionários (para uma melhor organização do trabalho, por exemplo) e pacientes (para a marcação de consulta pela Internet, por exemplo).

As quatro perspectivas podem ser ilustradas conforme a Figura 12.

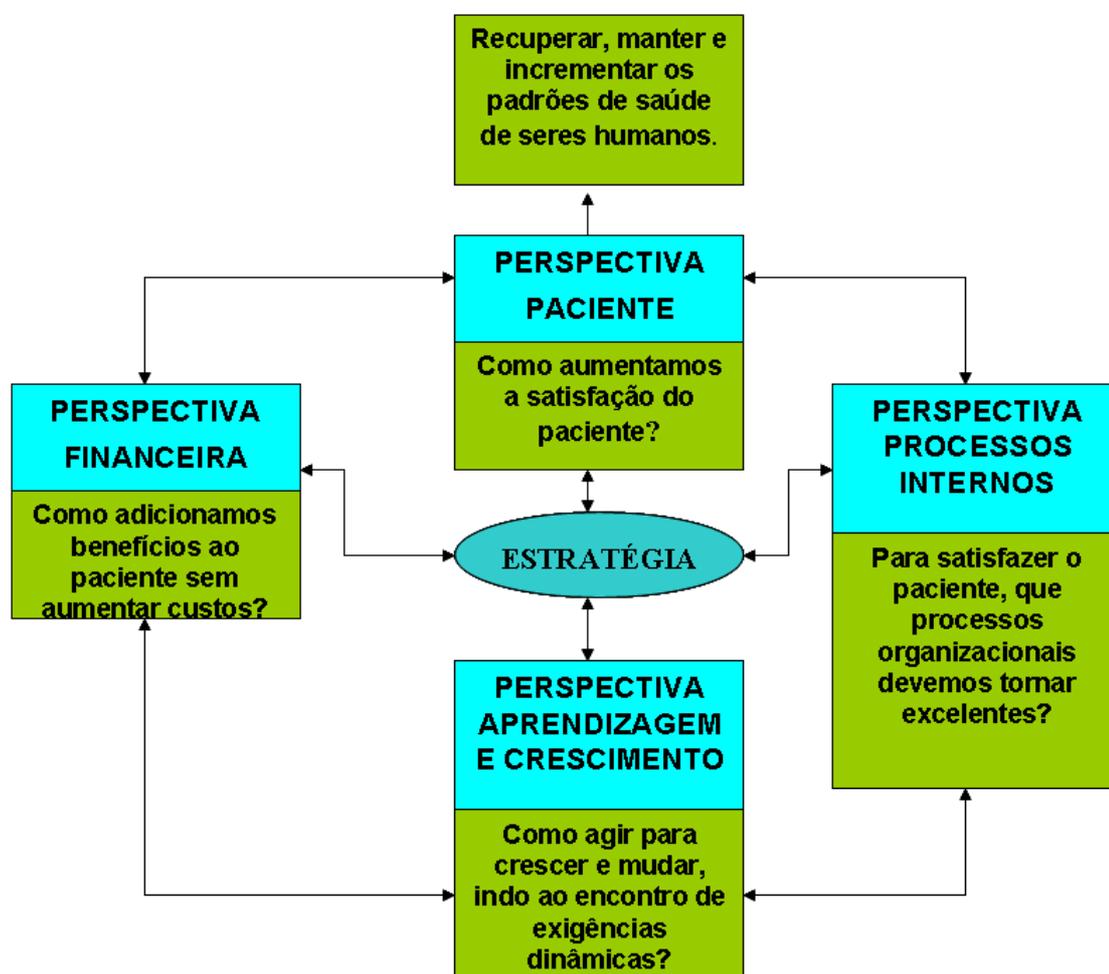


Figura 12 -Visão estratégica de uma unidade básica de saúde.

Para identificar os indicadores a serem considerados nas perspectivas do BSC, buscou-se responder às seguintes questões, fundamentadas na pesquisa bibliográfica realizada em textos da área de saúde, como, por exemplo, em Tajra (2007):

- Quanto à qualidade, quais atributos os pacientes estão requerendo?
- Quanto à funcionalidade do sistema, quais as características de atendimento que o paciente deseja ter?
- Quais são os recursos em comuns utilizados pelas especialidades médicas?
- Quanto a Infraestrutura, quais os aspectos em termos de pessoas, sistemas e procedimentos são exigidos pelos servidores de saúde para garantir a qualidade de vida no trabalho e desta forma garantir o desenvolvimento dos demais aspectos abordados nas questões anteriores?

As respostas para estas perguntas foram obtidas a partir de visitas às UBS, das discussões com especialistas da Secretaria de Saúde, e resultaram na composição dos indicadores considerados na pesquisa.

3.3.2 Etapas da Pesquisa

Inicialmente, foi realizada uma breve apresentação do Plano de Pesquisa para profissionais da Secretaria de Saúde do município de Guaratinguetá, tendo sido apresentados nesta reunião inicial, os conceitos de AHP, DEA e BSC, conforme ilustrado resumidamente na Figura 1 do capítulo 1.

As etapas da pesquisa estão resumidamente ilustradas conforme a Figura 13.



Figura 13- Etapas da pesquisa.

Subseqüentes reuniões objetivaram a identificação dos recursos (*inputs*) e dos produtos ou serviços (*output*) e a definição das especialidades médicas das UBS como DMU. Também foram definidos quais seriam os posicionamentos destas variáveis em cada uma das dimensões de importância (perspectivas do BSC), dentro do Sistema de Saúde.

Na etapa seguinte foram feitos levantamentos de dados nas UBS, sobretudo para obtenção de informações referentes às perspectivas de satisfação do paciente, de aprendizagem e crescimento (da equipe de servidores dedicados ao atendimento básico à saúde) e demais aspectos organizacionais das DMU.

Após os dados de campo ser coletados e acrescidos com outros fornecidos pela Secretaria de Saúde conforme apresentados no Apêndice A, fez-se o tratamento destes dados (correlações, estimativas de parâmetros como média e variância) além de uma filtragem, ou seja, uma seleção das variáveis mais adequadas, para a escolha dos métodos a serem usados o que será mais detalhado na próxima seção.

Após o processamento dos dados e a seleção das variáveis mais adequadas para a modelagem dos Métodos de Tomada de Decisão, realizou-se a aplicação do AHP por meio de uma reunião presencial com a Secretária de Saúde de Guaratinguetá e seus assessores diretos. Foram definidos os julgamentos com relação à importância relativa para cada uma das perspectivas do sistema, referente aos serviços médicos oferecidos pela UBS, de forma a direcionar a avaliação do desempenho, segundo a orientação do Sistema de Gestão Estratégica BSC.

Nesta etapa foi desenvolvido um programa em Linguagem de Programação Delphi, conforme ilustrado na Figura 14, para auxiliar o tomador de decisão a verificar a propriedade de consistência da matriz de julgamentos correspondentes as perspectivas do sistema de saúde além de facilitar a coleta de dados.

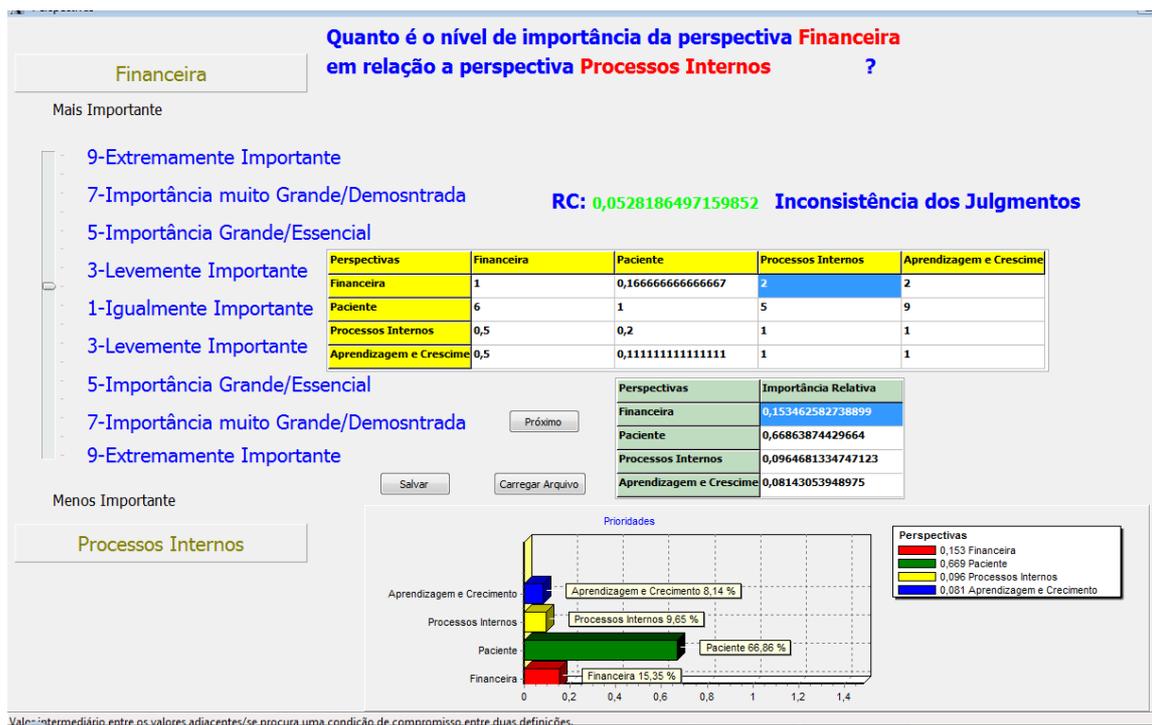


Figura 14- Tela da Matriz de Julgamentos do programa de avaliação do AHP-BSC.

Entretanto, um modelo posterior mais aprimorado concebido dentro da ótica do DEA foi considerado mais adequado. Assim os pesos das perspectivas foram analisados sob a ótica de duas estruturas hierárquicas: uma para os *Outputs* e outra para os *Inputs*.

Nestas novas estruturas, conforme ilustrado na Figura 15, dispensa-se a verificação do índice de consistência, pois os elementos estão organizados dois a dois em um mesmo nível hierárquico. Assim, o julgamento entre apenas dois elementos de decisão será 100% consistente.

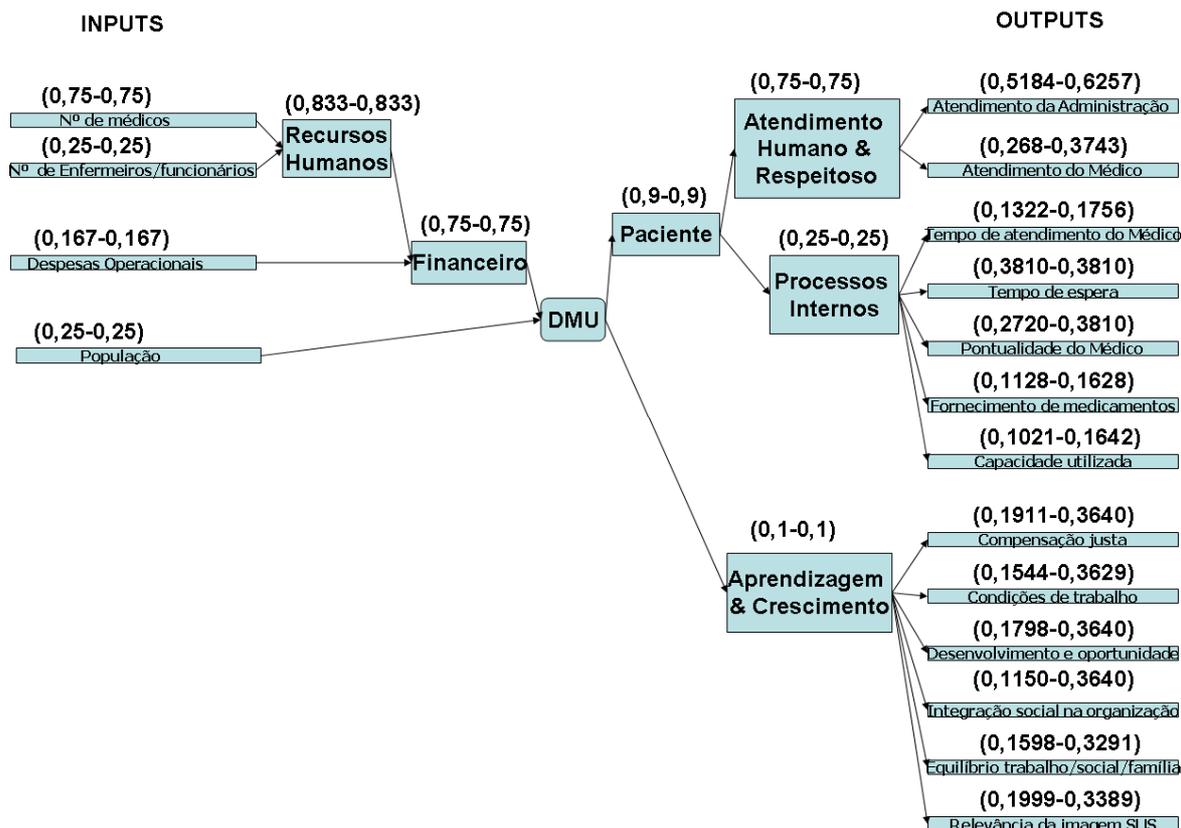


Figura 15- Estrutura DEA-BSC para as especialidades médicas nas UBS.

Para auxiliar neste novo modelo proposto foi utilizado o programa Web-HIPRE (*Hierarchical PReference analysis on the World Wide Web*), que é a primeira ferramenta de análises de decisão para internet para árvores de valores e AHP. Este programa foi desenvolvido por Raimo P. Hämäläinen e Jyri Mustajoki no Laboratório de Sistemas de Análise (*Systems Analysis Laboratory*) da Universidade de Tecnologia de Helsinque (*Helsinki University of Technology*) na Finlândia em linguagem Java-applet. Este programa funciona conectado na internet e oferece acesso livre a todos os usuários no mundo. O Web-HIPRE fornece uma plataforma comum para auxílio a decisões individuais ou em grupo. Tal programa pode combinar diversos métodos para obtenção de pesos como o AHP, SMART, SWING, SMATER e funções de Valor.

O modelo hierárquico no Web-Hipre é apresentado de forma ilustrativa na Figura 16.

File	Model	Priorities	Analysis	WWW-Links	Window	Group	Help
Goal	Criteria 1	Criteria 2	Criteria 3	Alternatives			

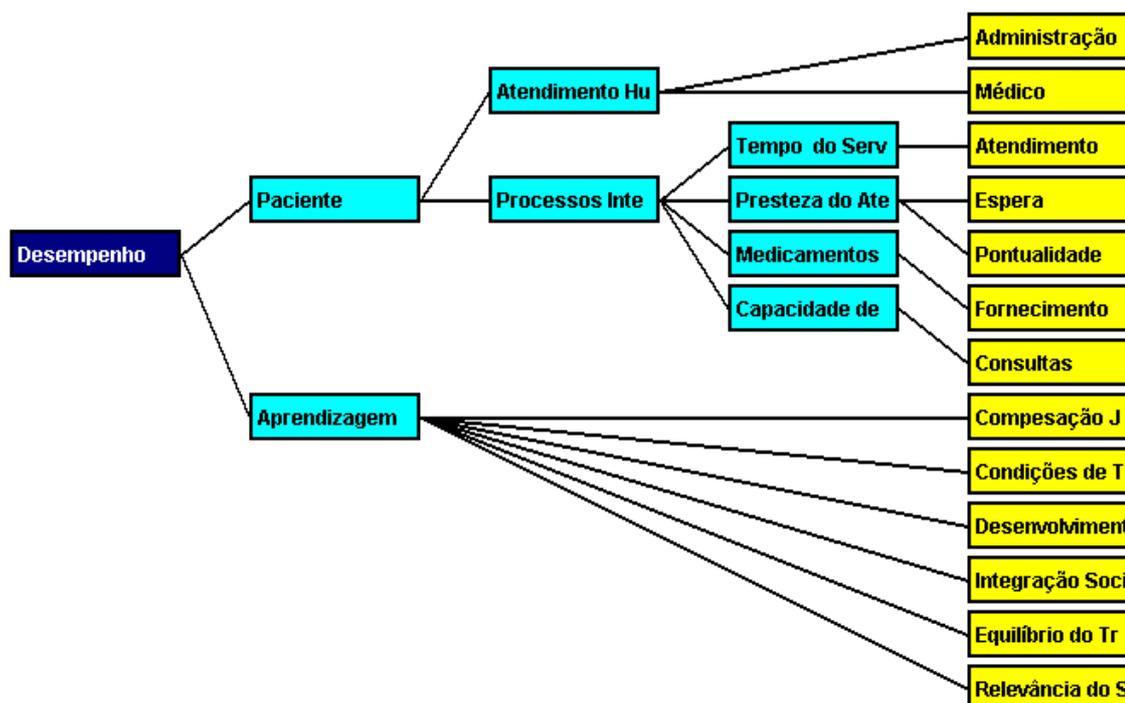


Figura 16- Modelo Hierárquico no Web-HIPRE para os *Outputs*.

Na última etapa da pesquisa, foi realizada a modelagem DEA-BSC (conforme a Figura 15) e a avaliação das eficiências e seus alvos.

Para a definição dos limites aos pesos dos indicadores, foram aplicadas funções lineares de valor (ver ilustração na Figura 17 para a perspectiva Aprendizagem e Crescimento) associadas à estrutura AHP, de tal forma que a pior indicação possível que uma variável pudesse assumir apresentaria prioridade igual a 1 e a melhor possível apresentaria prioridade igual a zero.

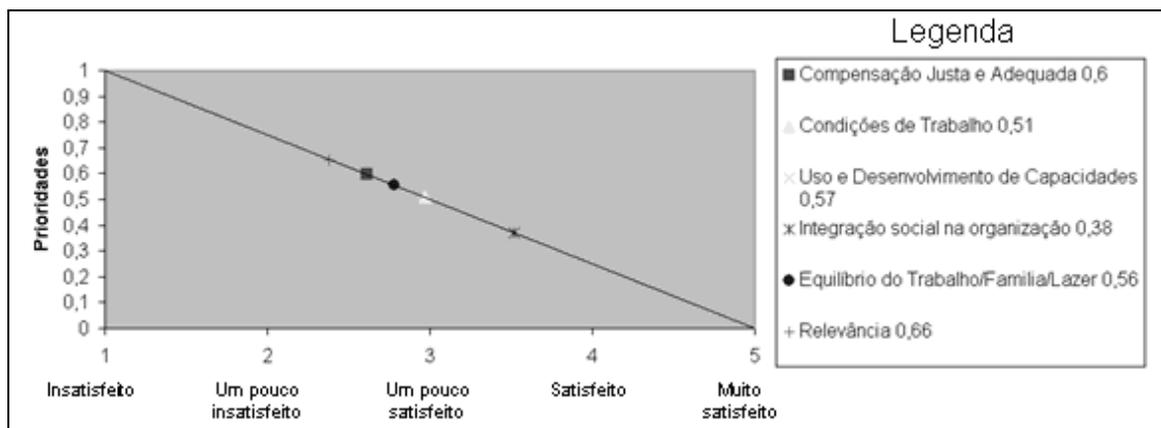


Figura 17- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva

Fonte: Santos *et al.* (2009).

Na Figura 17, no eixo das abscissas estão os valores dos indicadores (nível de satisfação média) que compõe a perspectiva Aprendizagem & Crescimento obtidos por meio do *survey* e, no eixo das ordenadas estão as prioridades. Na legenda do gráfico estão representados os resultados das prioridades, para cada indicador da perspectiva Aprendizagem & Crescimento obtidas por meio de uma função de valor.

Os indicadores de Compensação Justa e Adequada, de Condições de Trabalho, do Uso e Desenvolvimento de Capacidades, de Integração Social na organização, de Equilíbrio do Trabalho com a vida Familiar e com o Lazer, de Relevância da Imagem do SUS foram classificados dentro de uma escala de cinco pontos com seus respectivos pesos pela equipe de médicos e demais servidores das UBS conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2- Classificação dos indicadores da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento.

Pesos	Classificação
1	Insatisfeito (0-19%)
2	Um pouco insatisfeito (20-39%)
3	Um pouco satisfeito (40-59%)
4	Satisfeito (60-79%)
5	Muito Satisfeito (80-100%)

Conforme ilustrado no Quadro 2, a classificação Insatisfeito representa de 0 a 19% da satisfação do funcionário quanto ao item avaliado, Um pouco Insatisfeito de 20% a 39% da satisfação do servidor da saúde, Um pouco satisfeito de 40 a 59% da satisfação do funcionário, Satisfeito de 60 a 79% da satisfação e o Muito Satisfeito de 80 a 100% de satisfação.

A formulação dos indicadores da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento foram baseados no trabalho de Rodrigues *et al.* (2002) que utilizaram a concepção de Walton para a determinação do nível de Qualidade de Vida no Trabalho. Cada indicador da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento foram adaptados de uma categoria de Qualidade de Vida no Trabalho de Walton para o caso do sistema de saúde. Para cada indicador há um conjunto de questões associados conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3- Questões associadas aos indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento

Indicadores	Questões
Compensação Justa e Adequada	Qual a percepção do salário em relação aos demais colegas? Há valorização e reconhecimento pelas atividades realizadas por parte da gestão? Qual a satisfação quanto aos benefícios proporcionados?
Condições de Trabalho	Quanto às condições físicas de trabalho são adequadas e suficientes? Os equipamentos de trabalho são adequados e suficientes? Quanta a autonomia no desenvolvimento das tarefas?
Uso e Desenvolvimento de Capacidades & Oportunidades de Crescimento e	Quanto ao aprimoramento do conhecimento e das informações realizadas? Quanto à realização dos treinamentos relacionados às diversas tarefas existentes na área de saúde? Quanto à perspectiva de carreira? Quanto aos incentivos ao crescimento, desenvolvimento e aperfeiçoamento pessoal (estudos e cursos)? Qual a satisfação quanto ao relacionamento entre todos os níveis hierárquicos na organização(colegas, chefes, supervisores)?
Integração social na organização	Quanto a inexistência de preconceitos? Quanto a cooperação e entre colegas de trabalho? Quanto ao respeito à privacidade pessoal? Quanto a liberdade para expressar opiniões, idéias e sugestões? Quanto não haver distinção ao tratamento entre colegas e supervisores?
Equilíbrio do Trabalho com espaço total de vida	Quanto em relação ao tempo dedicado à família, ao lazer e à participação na comunidade?
Relevância	Percepção quanto a imagem do Sistema de Saúde?

O nível de satisfação dos servidores da saúde foi obtido por meio da estimação de um intervalo de 95% de confiança para média dos pesos que estão associados à classificação

ilustrada no Quadro 2 (Insatisfeito/Um Pouco insatisfeito/Um pouco satisfeito/Satisfeito/Muito satisfeito).

Desta forma, os limites superiores do intervalo de confiança geram os limites inferiores aos pesos das restrições do DEA com a aplicação da função linear de valor ilustrado na Figura 17, já os limites inferiores do intervalo de confiança geram os limites superiores aos pesos das restrições do DEA com a aplicação da função linear de valor conforme ilustrado na Figura 18.

A Figura 18 ilustra as prioridades geradas para perspectiva Aprendizagem e Crescimento por meio dos limites inferiores do intervalo de confiança utilizando o Web-HIPRE.

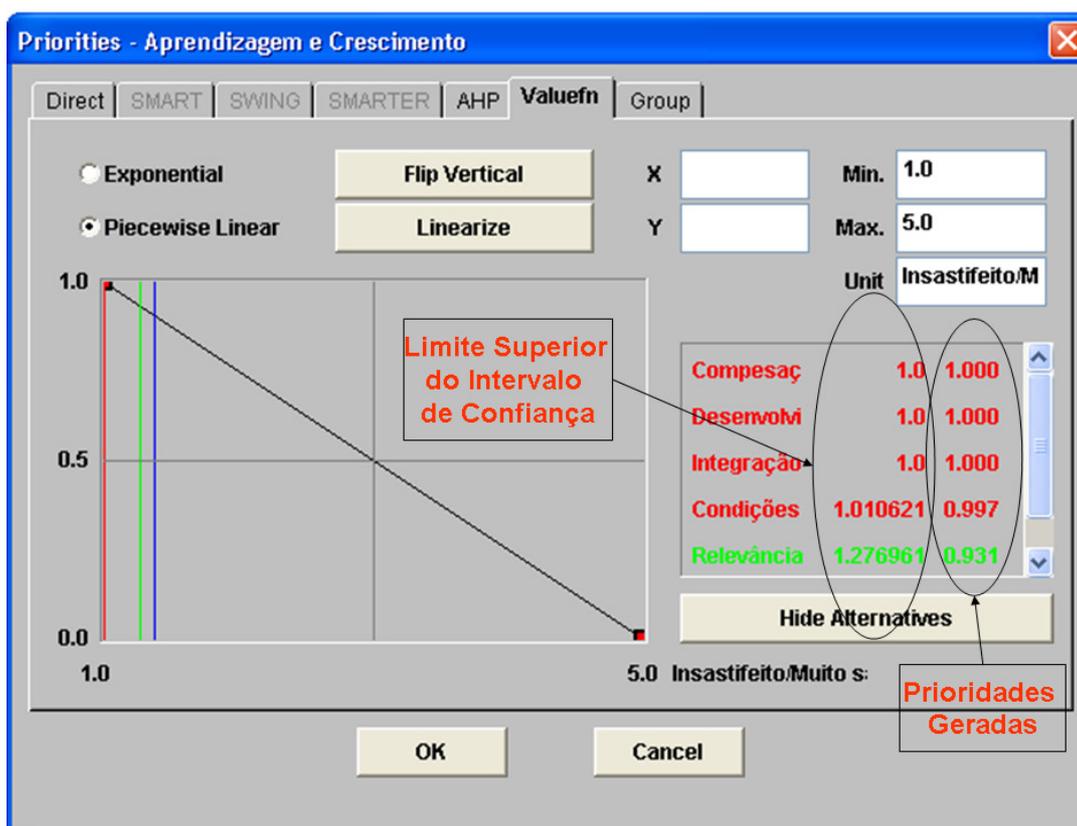


Figura 18- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva Aprendizagem e Crescimento.

Na Figura 18, no eixo das abscissas estão os valores dos indicadores (nível de satisfação média para o limite inferior do intervalo de confiança) e no eixo das ordenadas

estão as prioridades que representam os limites para os pesos superiores dos indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento nas restrições do modelo DEA. Na legenda do gráfico estão representados os resultados das prioridades, para cada indicador da perspectiva Aprendizagem & Crescimento obtidas por meio de uma função linear de valor.

De acordo com a Figura 18, nota-se que o limite inferior para o nível de satisfação médio para os indicadores de Compensação Justa e Adequada, Uso e Desenvolvimento Capacidades, Integração Social e Condições de Trabalho foram iguais a 1 ou muito próximos de 1 o que corresponde a uma prioridade igual a 1, ou seja, como o nível de insatisfação é grande, estes indicadores devem assumir prioridade máxima de melhoria (valor 1 ou próximo de 1), já a Relevância quanto a imagem do SUS possui um nível de Satisfação um pouco melhor assumindo assim uma prioridade igual a 0,931.

Por meio de formulários, os pacientes foram indagados após serem atendidos a classificar o seu nível de satisfação (conforme ilustrado no Quadro 4), numa escala de um a cinco, a respeito do atendimento administrativo e médico; além de fornecerem dados referentes ao número de medicamentos prescritos pelo médico e destes qual o número de medicamentos disponíveis ou fornecidos pela respectiva UBS. No total, 188 pacientes participaram da pesquisa de opinião.

Quadro 4- Classificação dos indicadores da Perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.

Pesos	Classificação
1	Péssimo (0 – 49%)
2	Razoável (50 – 69%)
3	Bom (70 – 89%)
4	Muito Bom (90 – 99%)
5	Ótimo (100%)

Os indicadores correspondentes ao atendimento administrativo e médico fazem parte da perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso que é uma subperspectiva da perspectiva do Paciente.

O nível de satisfação do atendimento médico e administrativo foi obtido por meio da estimação de um intervalo de 95% de confiança para média dos pesos que estão associados à classificação ilustrada no Quadro 4 (Péssimo/Razoável/Bom/Muito Bom/Ótimo).

Conforme ilustrado no Quadro 4, a classificação Péssima representa de 0 a 49% da satisfação do paciente quanto ao atendimento, Razoável de 50% a 69% da satisfação do paciente quanto ao atendimento, Bom de 70 a 89% da satisfação do paciente, Muito Bom de 90 a 99% da satisfação já o Ótimo corresponde a 100% de satisfação quanto ao atendimento.

Da mesma forma que os indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento, foram aplicadas funções lineares de valor (ver ilustração na Figura 19) para os indicadores da perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso associadas à estrutura AHP, de tal forma que a pior indicação possível que uma variável pudesse assumir apresentaria prioridade igual a 1 e a melhor possível apresentaria prioridade igual a zero.

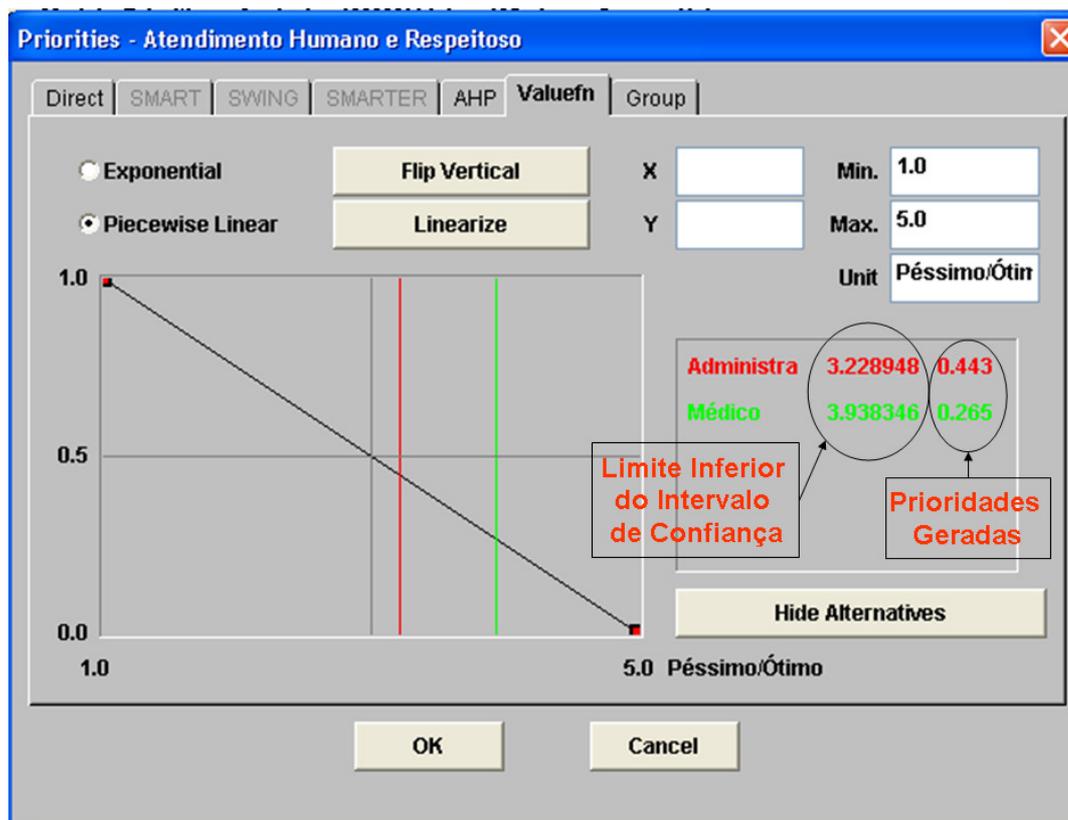


Figura 19- Prioridades ou Pesos Superiores para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.

A Figura 19 ilustra as prioridades geradas para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso por meio dos limites inferiores do intervalo de confiança e a Figura 20 ilustra as prioridades geradas para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso por meio dos limites superiores do intervalo de confiança utilizando o Web-HIPRE.

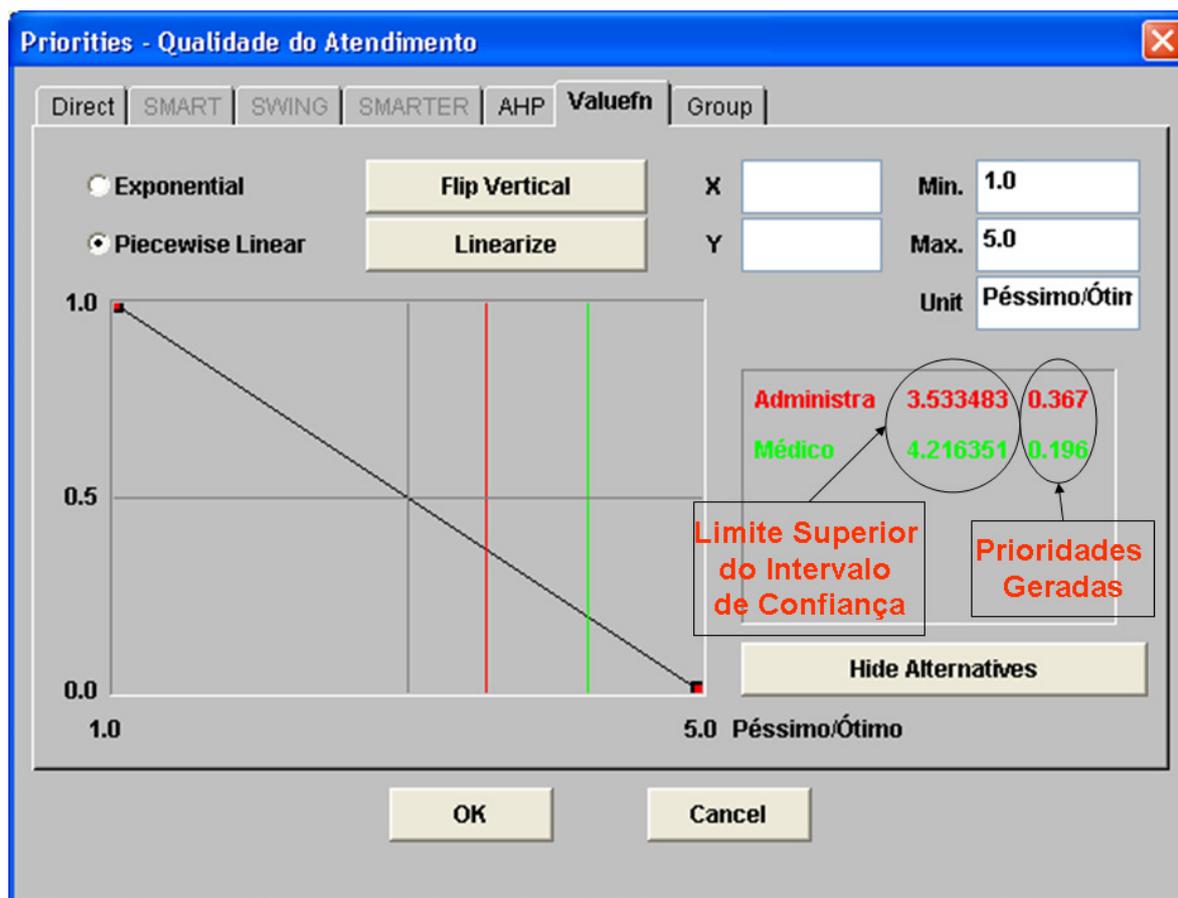


Figura 20- Prioridades ou Inferiores Superiores para perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.

Para estimar o tempo de espera e o tempo de atendimento de cada paciente, foram registrados os horários de chegadas de cada paciente às UBS e os respectivos horários de atendimento.

Pode-se afirmar que o intervalo de 95% de confiança para o tempo de atendimento das especialidades médicas (clínica geral, pediatria e ginecologia) é de 8,08 a 9,80 minutos enquanto que o tempo de espera para o atendimento é de 104,63 a 133,42 minutos.

Assim, utilizando-se o programa Web-HIPRE definiu-se uma função linear associado ao tempo de atendimento (conforme a Figura 21 e a Figura 22) para estabelecer os limites de prioridade deste indicador. Segundo o SUS, o paciente tem o direito de ser

consultado pelo médico em ao menos 15 minutos, logo se a consulta demorar em média 15 minutos ou mais a prioridade será igual a zero, mas se pelo contrário o tempo de atendimento for praticamente instantâneo (zero minuto), esta característica assumirá uma prioridade máxima (valor igual a 1) de melhoria.

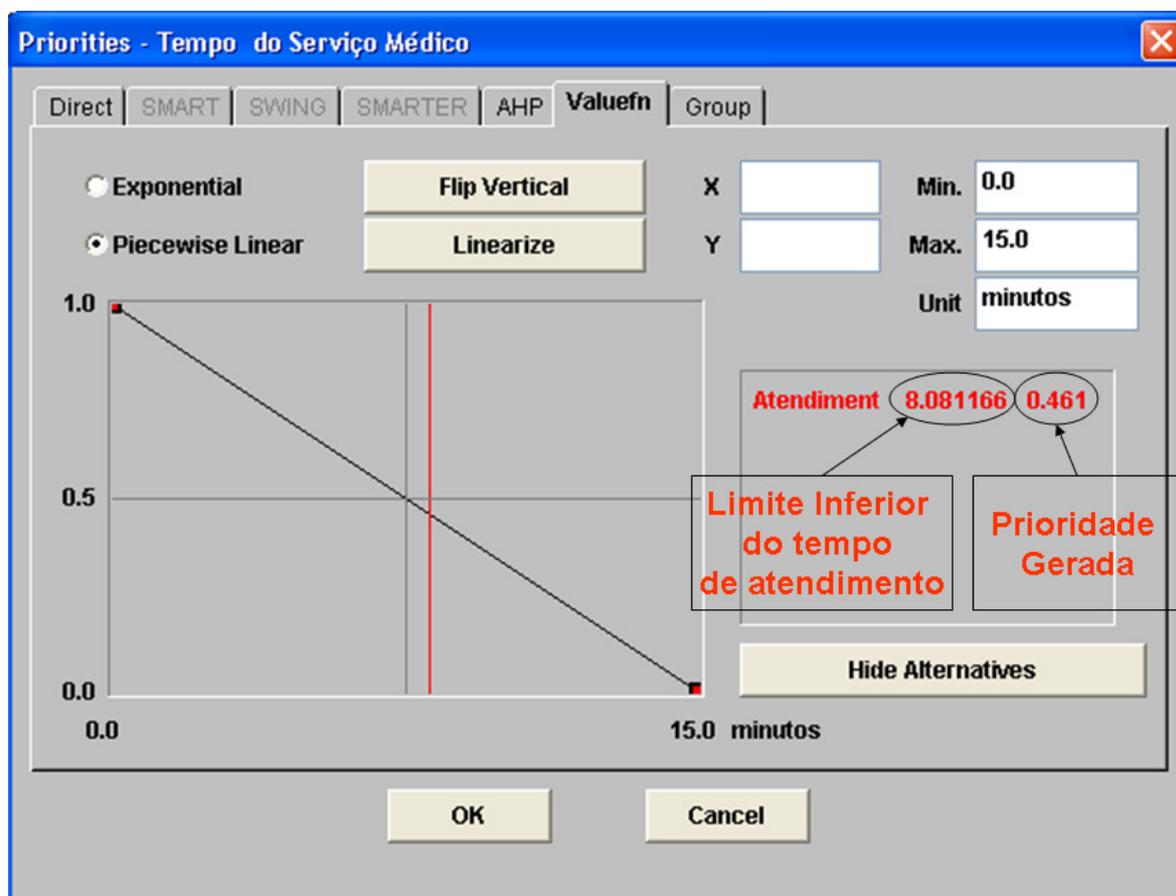


Figura 21- Prioridades ou Pesos Superiores para o tempo médio de atendimento.

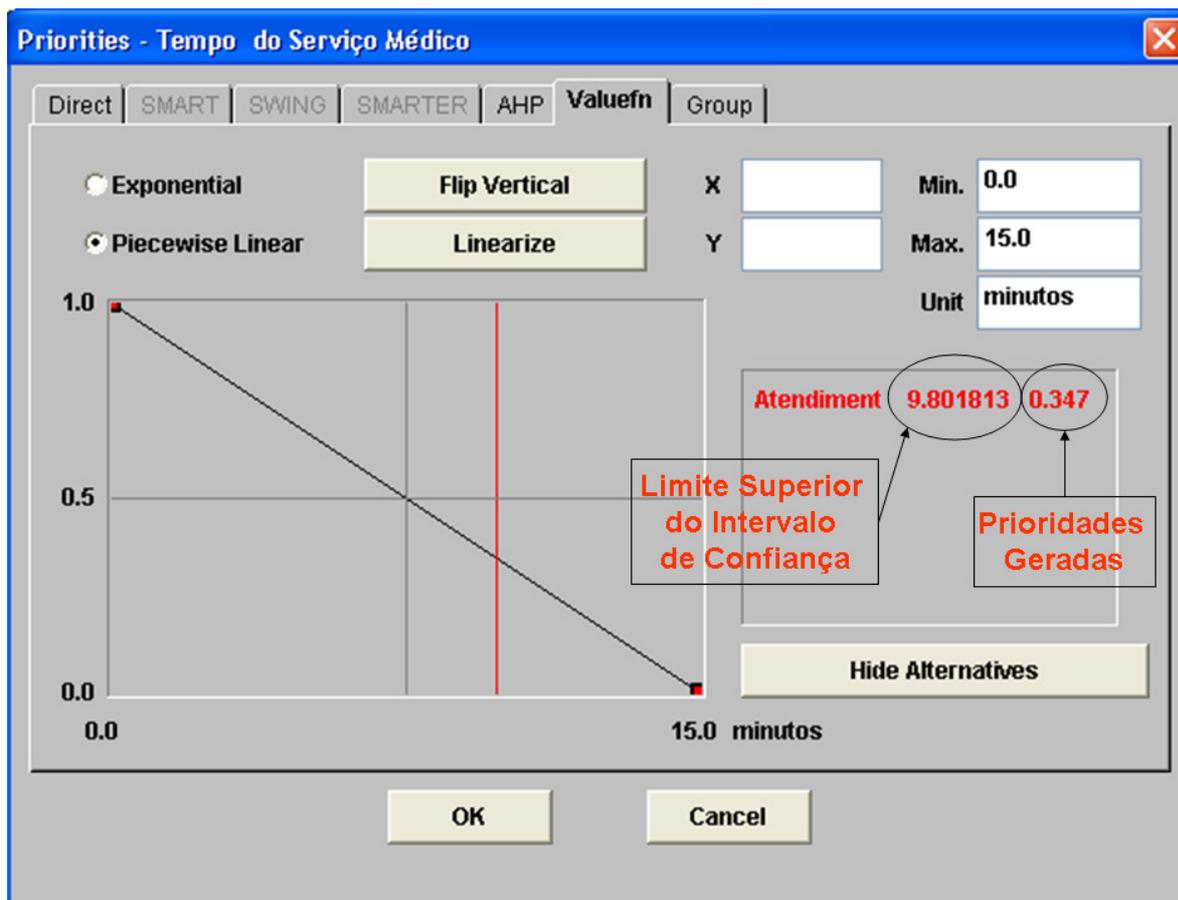


Figura 22- Prioridades ou Pesos Inferiores para tempo médio de atendimento.

A Figura 21 ilustra a prioridade gerada para o tempo de atendimento por meio do limite inferior do intervalo de confiança e a Figura 22 ilustra a prioridade gerada para tempo de atendimento por meio do limite superior do intervalo de confiança utilizando o Web-HIPRE.

De acordo com a Figura 21, o limite inferior para tempo de atendimento é de 8,08 minutos o que corresponde a uma prioridade de 0,461 enquanto que conforme a Figura 22, o limite inferior para o tempo de atendimento é de 9,80 minutos o que resulta em uma prioridade igual a 0,347.

Também foi avaliada a pontualidade do médico por meio do tempo de atraso de cada médico, que para ser estimado foram registrados os horários das consultas dos médicos bem como os tempos respectivos de chegadas destes para realização da consulta.

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde de Guaratinguetá, foi determinada uma tolerância de 30 minutos para o atraso do médico da mesma forma que isto é válido para os pacientes. Mas também, de acordo com a Secretaria de Saúde, o paciente tem direito a consultas marcadas de forma que o tempo de espera para o atendimento não ultrapasse 30 minutos.

Pode-se afirmar com 95% de confiança que o intervalo do tempo médio de atraso dos médicos para as consultas esta entre 21,41 e 57,71 minutos.

Desta forma, levando em consideração como critérios a razões expostas anteriormente, desenvolveu-se uma função linear, conforme a Figura 23 e a Figura 24, utilizando o Web-HIPRE tanto para o tempo médio de espera como para o tempo médio de atrasos pelos médicos (indicador de pontualidade).

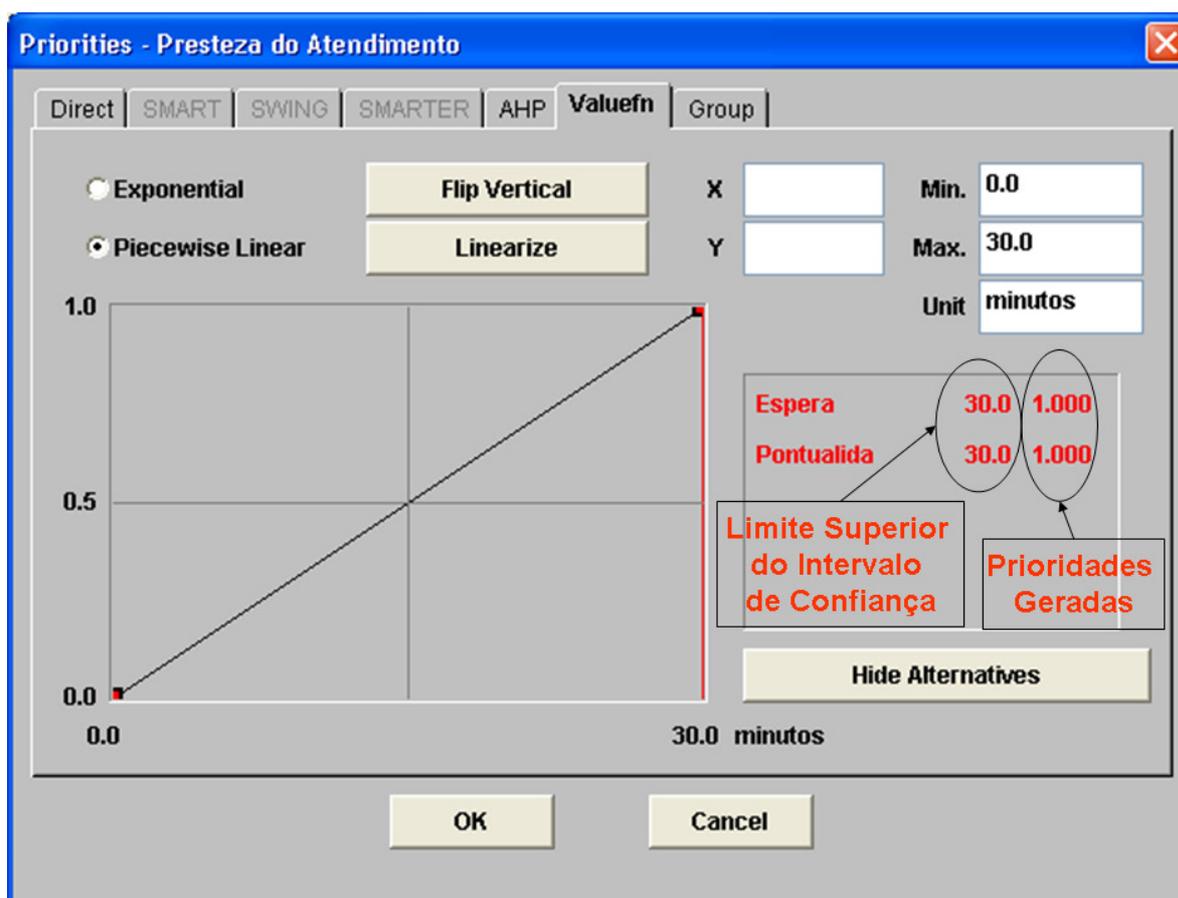


Figura 23- Prioridades ou Pesos Superiores para tempo médio de espera e Pontualidade do médico.

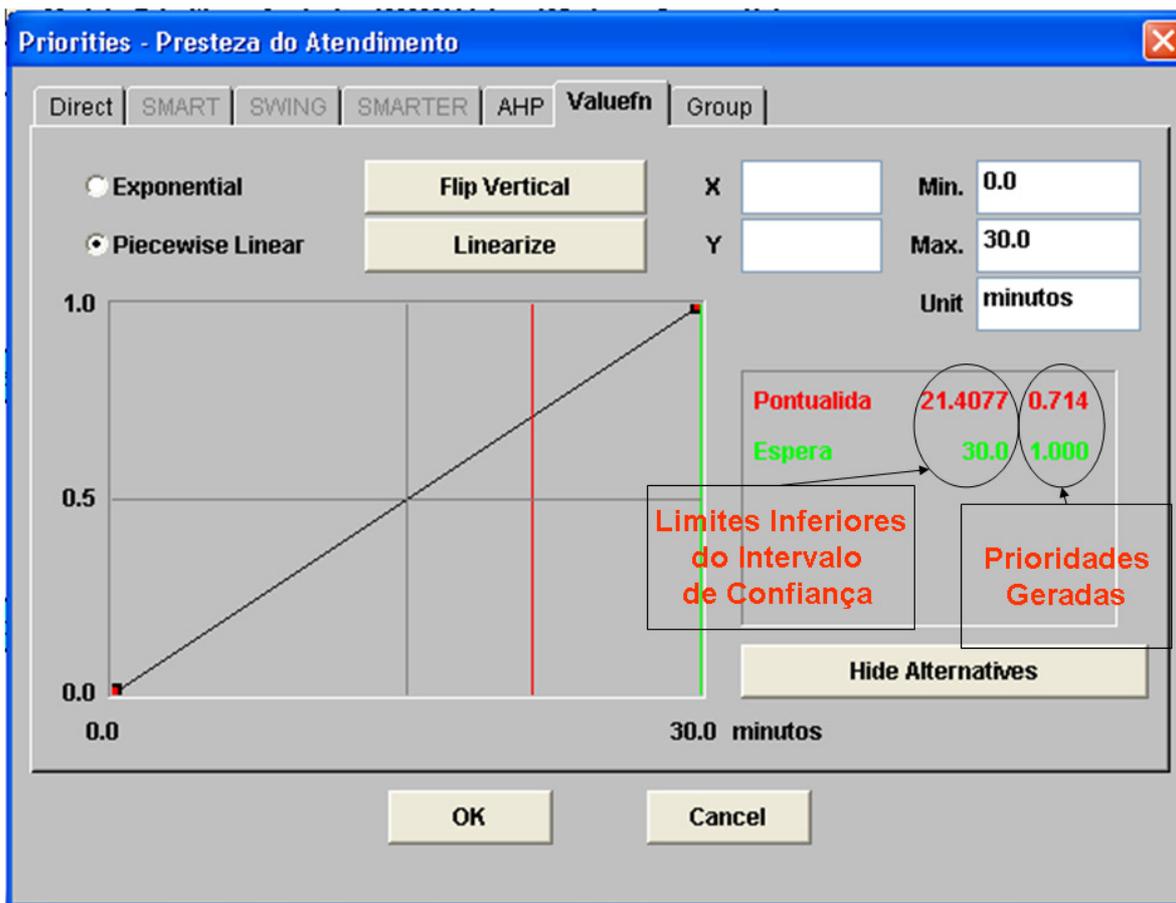


Figura 24- Prioridades ou Pesos Inferiores para tempo médio de espera e Pontualidade do médico.

Assim se o tempo médio de espera e o tempo médio de atraso dos médicos for maior ou igual a 30 minutos estes dois elementos terão prioridade máxima (valor igual a um), caso não haja tempo de espera e os médicos sejam pontuais não haverá prioridade sobre estes dados (valor igual a zero).

O limite superior do intervalo de confiança de 95% para a média do tempo de espera é de 133,42 minutos e o limite superior do intervalo de confiança de 95% para média do tempo de atraso do médico é de 57,71 minutos. Observa-se que ambos os valores, 133,42 e 57,71, superam o tempo de 30 minutos resultando em uma prioridade máxima igual a um, conforme ilustrado na Figura 23.

Contudo, observa-se na Figura 24 que o limite inferior do intervalo de 95% de confiança para o tempo médio de espera, 104,63 minutos, supera o valor de tempo de 30

minutos enquanto que o limite inferior do intervalo de 95% de confiança para o tempo médio de atraso do médico é de 21,41 minutos resultando em uma prioridade igual a 0,714.

Para o indicador de fornecimento ou disponibilidade de medicamentos foi aferido por meio da razão entre o número de remédios receitados e o número de medicamentos disponíveis nas UBS para cada paciente formando um índice que varia de 0 a 1. Portanto, o índice médio deste representa o indicador de fornecimento de medicamentos.

Pode-se afirmar com 95% de confiança que a disponibilidade média de medicamentos nas UBS esta entre 57,01 e 70,39%.

Da mesma forma que os casos anteriores, foi formulada uma função linear de valor (conforme ilustrado na Figura 25 e na Figura 26) utilizando o Web-HIPRE de tal forma que se o índice médio de disponibilidade fosse igual a 1 passaria a não ter prioridade e caso a disponibilidade de medicamentos for nula este indicador assumiria a prioridade máxima (valor igual a 1).

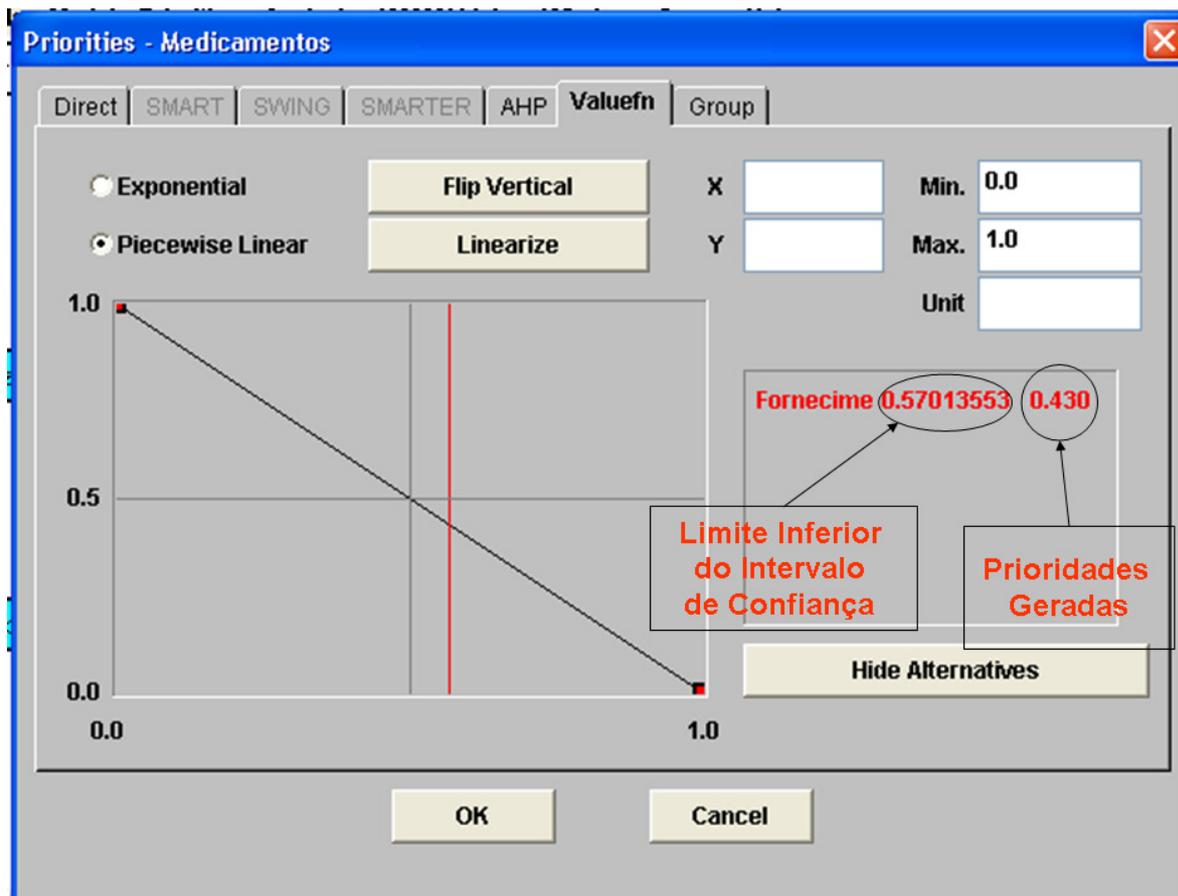


Figura 25- Prioridade ou Peso Superior para o indicador Fornecimento de Medicamentos.

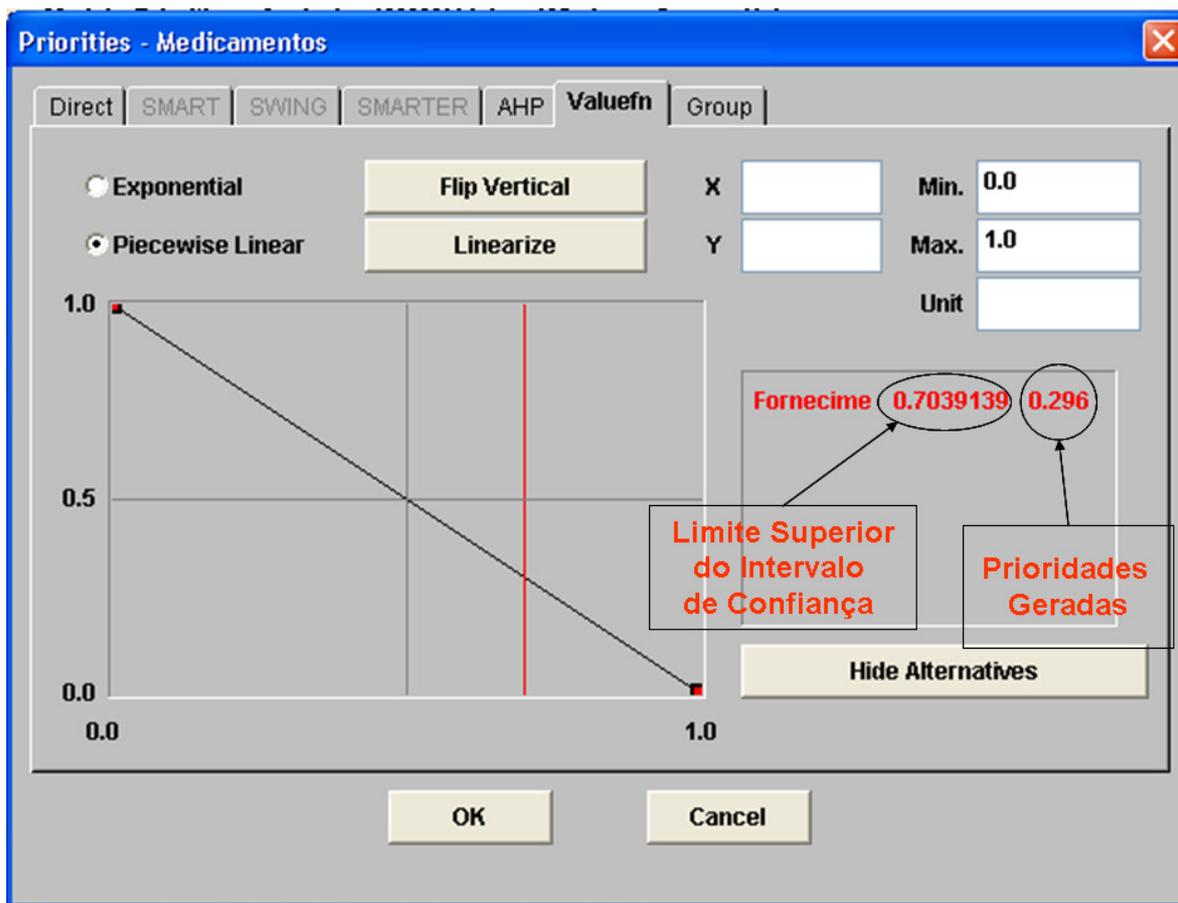


Figura 26- Prioridade ou Peso Inferior para o indicador Fornecimento de Medicamentos.

Observa-se na Figura 25 que o limite inferior do intervalo com 95% de confiança para a média do índice de disponibilidade de medicamentos nas UBS é de 0,57, o que implica em uma prioridade igual a 0,43 enquanto que na Figura 26 o limite superior para a média do índice de disponibilidade de medicamentos nas UBS é de 0,71 o que resulta em uma prioridade de 0,296.

Outro indicador diz respeito a capacidade utilizada de cada especialidade médica, sabe-se que para cada período de atendimento há 16 vagas, ou seja, cada médico pode atender diariamente dentro de quatro horas 16 pacientes com consulta marcada. Portanto este indicador mede a razão média entre número de pacientes que comparecerão as consultas marcadas e o número de vagas disponíveis.

Pode-se afirmar com 95% de confiança que a Capacidade média utilizada das UBS esta entre 56,85 e 73,22%.

Da mesma forma que nos casos anteriores, foi formulada funções lineares de valor (conforme ilustrado na Figura 27 e na Figura 28) utilizando o Web-HIPRE de tal forma que se a capacidade média de utilização fosse igual a 1 passaria a não ter prioridade e caso a capacidade média de utilização for nula este indicador assumiria a prioridade máxima (valor igual a 1).

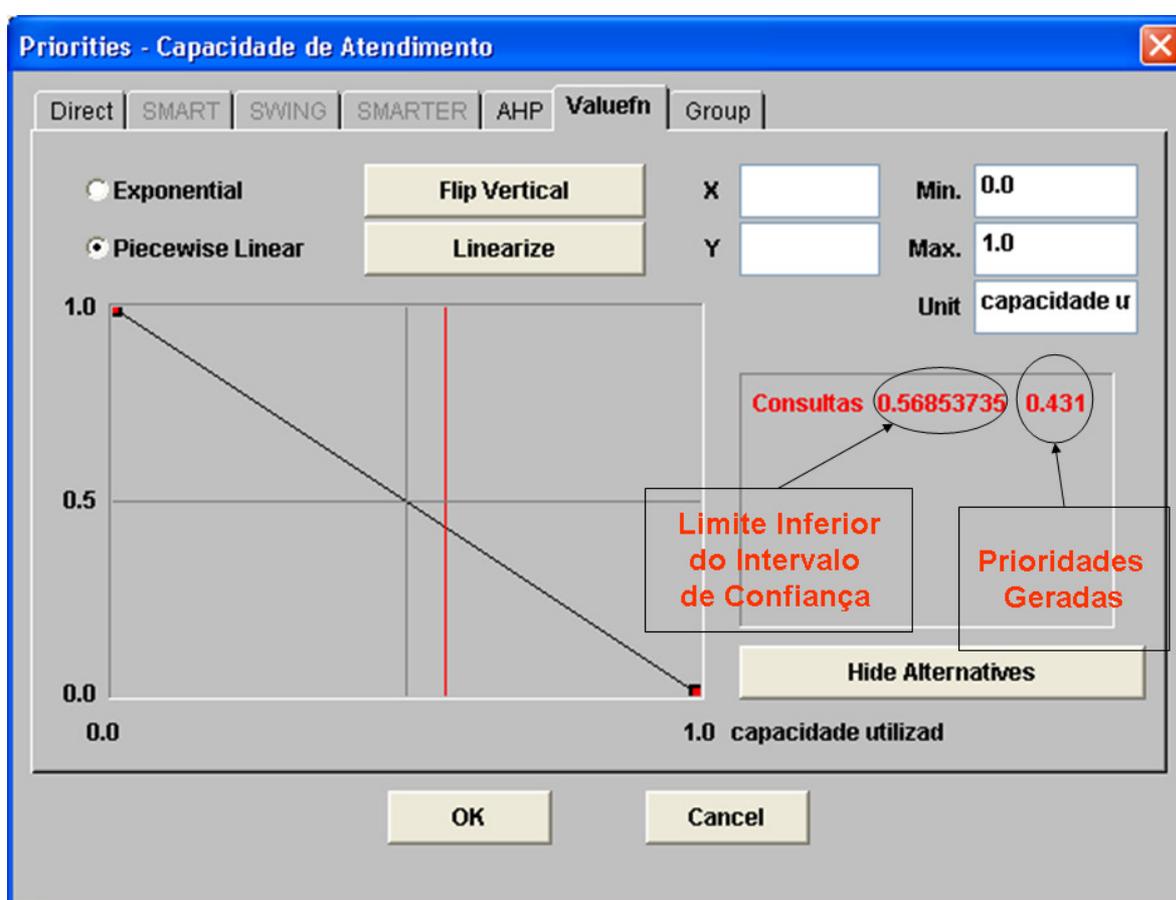


Figura 27- Prioridade ou Peso Superior para o indicador Capacidade Utilizada.

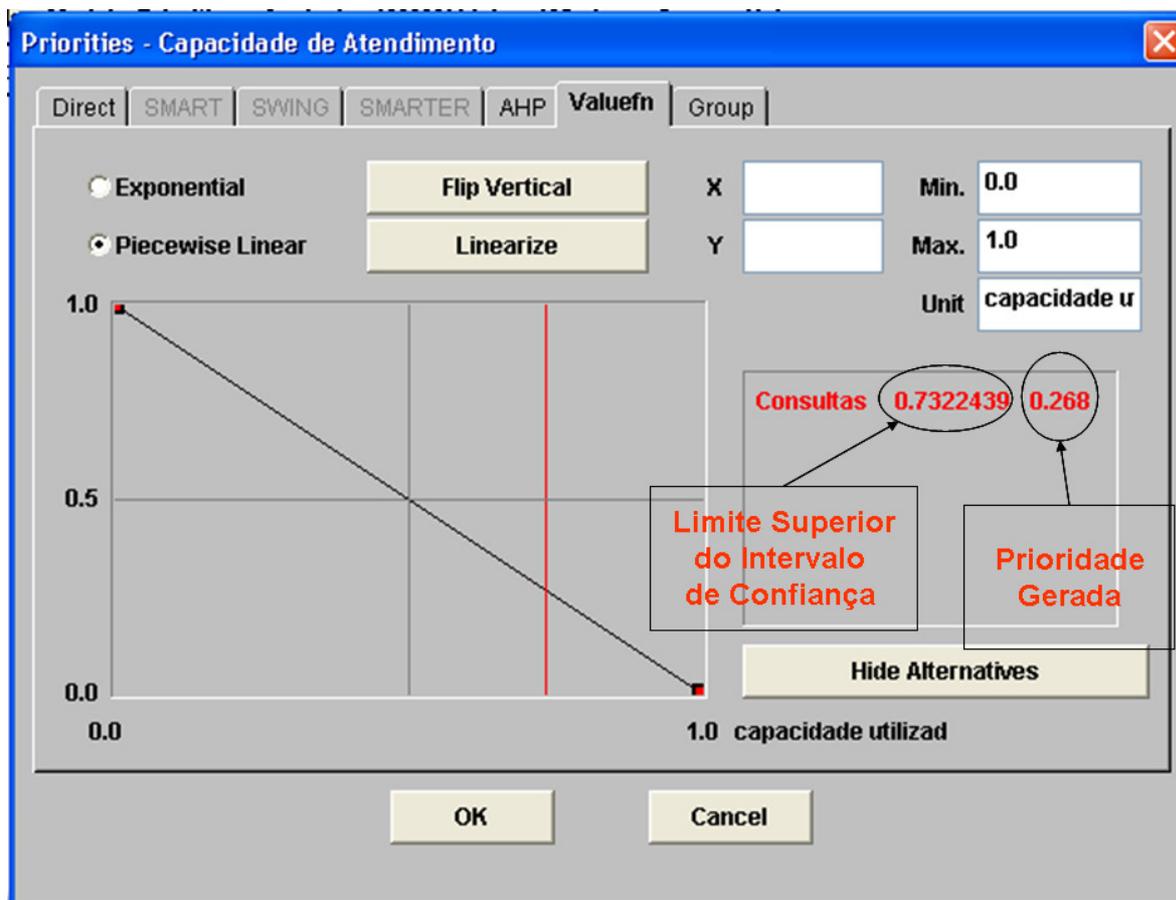


Figura 28- Prioridade ou Peso inferior para o indicador Capacidade Utilizada.

Verifica-se na Figura 27 que o limite inferior do intervalo de 95% de confiança para a média da capacidade utilizada nas UBS é de 0,57 o que decorre em uma prioridade igual a 0,431 e conforme a Figura 28, o limite superior do intervalo com 95% de confiança para a média da capacidade utilizada nas UBS é de 0,7322 o que resulta em uma prioridade de 0,268.

Os indicadores Tempo de Atendimento, Tempo de espera, Pontualidade, Fornecimento de Medicamentos, Capacidade Utilizada fazem parte da perspectiva Processos Internos. Assim, a perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso bem como os Processos Internos faz parte da perspectiva do Paciente uma vez que se entende que a

melhoria Atendimento Humano e Respeitoso e dos Processos Internos das especialidades médicas resultarão em um aumento de satisfação do paciente.

Segundo os julgamentos da Secretária de Saúde de Guaratinguetá e seus assessores diretos, a perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso foi classificada como essencialmente importante em relação à perspectiva Processos Internos de acordo com a escala fundamental sugerida por Saaty, ou seja, o Atendimento Humano e Respeitoso é cinco vezes mais importante que os Processos Internos sendo que a experiência e o julgamento favorecem fortemente uma perspectiva em relação a outra na consecução do objetivo da perspectiva do paciente.

Tal julgamento resultou em uma prioridade ou importância de 0,833 para Perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso e de 0,167 para perspectiva Processos Internos.

Já a perspectiva Paciente foi considerada como extremamente importante em relação à perspectiva Aprendizagem e Crescimento, ou seja, a evidência favorece uma perspectiva com relação a outra com o mais alto grau de certeza tal que a perspectiva do Paciente seja nove vezes mais importante do que a perspectiva Aprendizagem e Crescimento. Tal julgamento resultou em uma prioridade ou importância de 0,9 para Perspectiva Paciente e de 0,10 para perspectiva Processos Internos.

A Figura 29 ilustra a estrutura hierárquica (modelado no programa Web-HIPRE) para as perspectivas de Finanças e de Recursos Humanos além dos indicadores como número de médicos, número de funcionários, Despesas Operacionais e tamanhos da População que compõem as variáveis *inputs* do modelo DEA.

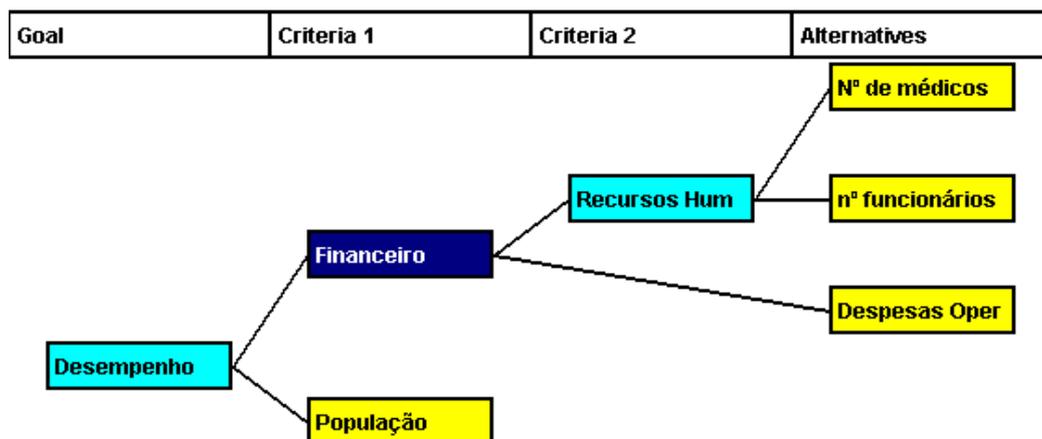


Figura 29- Estrutura hierárquica para as perspectivas de Finanças e de Recursos

A perspectiva Financeira foi considerada levemente importante com relação ao indicador do tamanho da população que cada UBS atende, ou seja, a perspectiva Financeira é considerada três vezes mais importante do que o indicador População, o que resulta em uma importância de 0,75 para perspectiva Financeira e de 0,25 para o indicador população.

A perspectiva Recursos Humanos foi julgada como fortemente importante com relação às Despesas Operacionais o que resultou em uma prioridade de 0,833 para os Recursos Humanos e de 0,167 para as Despesas Operacionais.

O indicador número de médicos foi considerado levemente importante em relação ao número de funcionários o que resultou em uma importância de 0,75 para o indicador número de médicos e de 0,25 para o indicador número de funcionários.

Os dados referentes à população atendida pelas Unidades Básicas de Saúde foram fornecidos pela secretária de saúde de Guaratinguetá, conforme a Tabela 13 do Anexo A, utilizou-se o resultado do censo de 2001 realizado pelo IBGE para se estimar a população de crianças (atendidas pela Pediatria) e mulheres (atendidas pela Ginecologia) para cada UBS, conforme a coluna 2 da Tabela 8 do Apêndice A.

Exemplificando, segundo informação fornecida por funcionários da secretária de saúde de Guaratinguetá, uma pessoa pode ser consultada pela pediatria até os seus 19 anos de idade, embora isto seja um fato incomum. No caso da ginecologia, buscou-se a população de mulheres com idade superior ou maior do que 12 anos. Por outro lado, o clínico geral pode atender a população em geral.

Embora a utilização da variável População como *input* esteja fora do controle do gestor, é de relevância a sua utilização no modelo para se avaliar o retorno dos níveis de serviço do sistema de saúde, já que quanto maior o tamanho da população, maiores serão as exigências demandadas pelos serviços médicos e administrativos de uma UBS.

Os dados correspondentes aos indicadores do número de médicos, número de funcionários (estagiários, enfermeiros, etc.), despesas operacionais, citados anteriormente foram fornecidos pela Secretária de Saúde de Guaratinguetá e estão no Anexo A (brutos) e no Apêndice A (preparados para uso dos modelos).

A Secretaria de Saúde forneceu os dados brutos com as despesas operacionais totais de cada UBS na qual foram rateadas, proporcionalmente, de acordo com número de funcionários e médicos em cada especialidade médica para uso do modelo DEA.

De acordo com a fundamentação teórica citada no capítulo dois, o somatório dos pesos dos limites superiores dos indicadores em cada perspectiva tem que ser pelo menos maior ou igual a um para que o modelo DEA-BSC seja viável, no entanto o somatório dos pesos superiores dos indicadores da perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso gerados pelas funções lineares de valor é menor do que 1 conforme apresentados na Coluna 2 da Tabela 1 em que o somatório resulta em 0,708.

Tabela 1-Pesos Gerados e Pesos Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso.

Indicadores	Atendimento Humano e Respeitoso			
	Pesos Gerados		Pesos Ajustados	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Atendimento Administrativo	0,443	0,367	0,626	0,518
Atendimento Médico	0,265	0,196	0,374	0,277
Total	0,708	0,563	1,000	0,795

Para que o somatório dos pesos superiores dos indicadores da perspectiva Atendimento Humano e Respeitoso fosse maior ou igual a um, os pesos tanto superiores como inferiores deveriam ser, pelo menos, aproximadamente 1,41 vezes maior do que os pesos Gerados pela função linear de valor. Portanto, faz-se ajuste dos pesos (Colunas 4 e 5 da Tabela 1) multiplicando 1,41 todos os pesos Gerados, tanto inferiores como superiores (Colunas 2 e 3 da Tabela 1), para que o modelo DEA se torne viável.

Ainda, de acordo com a fundamentação teórica citada no capítulo dois, o somatório dos pesos dos limites inferiores dos indicadores em cada perspectiva tem que ser pelo menos, menor ou igual a um para que o modelo DEA-BSC seja viável, no entanto o somatório dos pesos inferiores dos indicadores da perspectiva Processos Internos gerados pelas funções lineares de valor é maior do que 1, conforme apresentados na Coluna 3 da Tabela 2 em que o somatório resulta em 2,625.

Tabela 2-Pesos Gerados e Pesos Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Processos Internos.

Indicadores	Processos Internos			
	Pesos Gerados		Pesos Ajustados	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Tempo de Atendimento	0,461	0,347	0,175619	0,13219
Tempo de Espera	1	1	0,380952	0,380952
Pontualidade	1	0,714	0,380952	0,272
Fornecimento	0,43	0,296	0,16381	0,112762
Consultas	0,431	0,268	0,16419	0,102095
Total	3,322	2,625	1,265524	1

Para que o somatório dos pesos inferiores dos indicadores da perspectiva Atendimento Processo Internos fosse menor ou igual a um, os pesos tanto superiores como inferiores deveriam ser, pelo menos, aproximadamente 2,63 vezes menor do que os pesos Gerados pela função linear de valor. Portanto, faz-se ajuste dos pesos (Colunas 4 e 5 da Tabela 2) dividindo 2,625 todos os pesos Gerados, tanto inferiores como superiores (Colunas 2 e 3 da Tabela 2), para que o modelo DEA se torne viável.

A mesmo acontece para Perspectiva Aprendizagem e Crescimento, o somatório dos pesos inferiores dos indicadores da perspectiva Processos Internos gerados pelas funções

lineares de valor é maior do que 1 conforme apresentados na Coluna 3 da Tabela 3 em que o somatório resulta em 2,747.

Tabela 3-Pesos Gerados e Ajustados dos Indicadores da Perspectiva Aprendizagem e Crescimento.

Indicadores	Aprendizagem e Crescimento			
	Pesos Gerados		Pesos Ajustados	
	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Compensação Justa	1	0,525	0,364	0,191
Condições de Trabalho	0,997	0,424	0,363	0,154
Uso e Desenvolvimento de Capacidades	1	0,494	0,364	0,180
Integração Social	1	0,316	0,364	0,115
Equilíbrio/Trabalho/Família/Lazer	0,904	0,439	0,329	0,160
Relevância de Imagem do SUS	0,931	0,549	0,339	0,200
Total	5,832	2,747	2,123043	1

Para que o somatório dos pesos inferiores dos indicadores da perspectiva Atendimento Processo Internos fosse menor ou igual a um, os pesos tanto superiores como inferiores deveriam ser, pelo menos, aproximadamente 2,73 vezes menor do que os pesos Gerados pela função linear de valor. Portanto, faz-se ajuste dos pesos (Colunas 4 e 5 da Tabela 2) dividindo 2,73 todos os pesos Gerados, tanto inferiores como superiores (Colunas 2 e 3 da Tabela 2) para que o modelo DEA se torne viável.

Finalmente, com todos os dados coletados e após ter obtido as importâncias relativas das perspectivas e seus indicadores por meio do modelo AHP, partiu-se para modelagem do DEA segundo as equações de 47 a 54 do Capítulo 2 (Referencial Teórico). Utilizou-se o solver do EXCEL em combinação com macros do VBA (*Visual Basic for Applications*) para resolução do modelo.

A modelagem do DEA por meio do EXCEL consistiu em duas planilhas a primeira referente às entradas das importâncias relativas (pesos inferiores e superiores dos DEA) das perspectivas conforme ilustrado na Figura 30 e a segunda referente às entradas dos indicadores e os resultados a serem gerados pelo macro do EXCEL conforme a Figura 31.

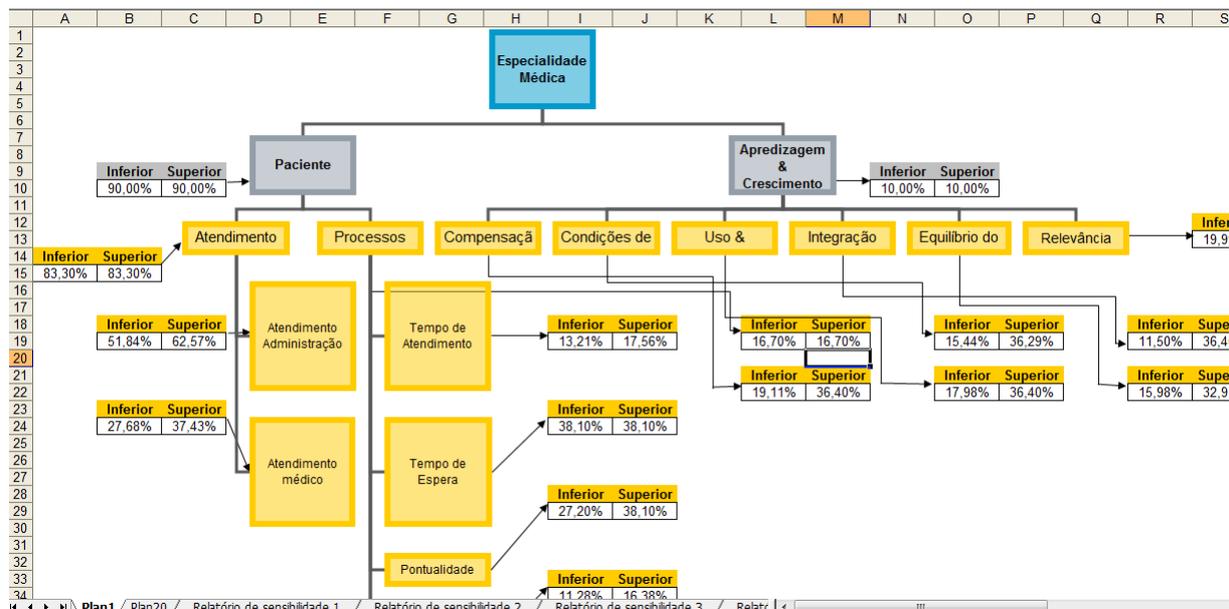


Figura 30- Planilha com as entradas das importâncias relativas das perspectivas.

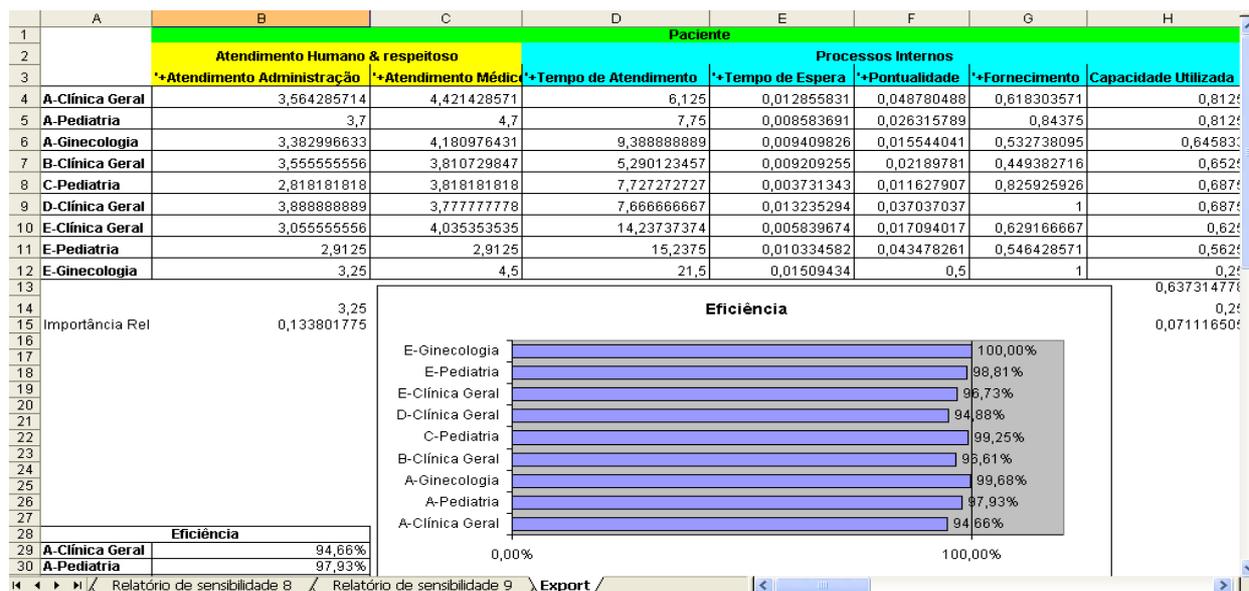


Figura 31- Planilha com as entradas dos indicadores e resultados gerados pelo modelo DEA.

Vale ressaltar que os indicadores da variável tempo de espera e pontualidade entram no modelo com o seu valor inverso, pois são indicadores de satisfação do paciente quanto a presteza do atendimento, ou seja, quanto maior o tempo de espera para o atendimento e quanto maior o tempo de atraso do médico para consulta, maior será a insatisfação do paciente.

3.4 RESULTADOS OBTIDOS

Conforme já informado na seção anterior, foram consideradas as DMU como sendo as especialidades médicas (clínica geral, ginecologia e pediatria) de cada uma das UBS, que no total deveriam resultar em 15 DMU. Mas vários fatores contribuíram para que a pesquisa só considerasse nove DMU (contemplando as cinco UBS conforme a Tabela 5). Entre esses fatores pode-se citar:

- Falta dos médicos nos horários previstos para suas consultas (caso ocorrido para as consultas da clínica geral e da ginecologia na UBS C e para as consultas da pediatria e da ginecologia na UBS D);
- Número máximo de pacientes que cada médico pode atender por dia o que ocasionava maior tempo dedicado para coleta de dados (mais de um dia) em uma única DMU. Isto comprometeu a coleta dos demais dentro do período concedido para a realização da pesquisa (maior tempo dedicado na coleta de dados nas UBS A e UBS E);
- Disponibilidade semanal de um determinado serviço ou especialidade (caso ocorrido, por exemplo, para as consultas da pediatria e da ginecologia na UBS B na qual os únicos dias de atendimento era quarta e quinta.
- Disponibilidade do pesquisador no mês de novembro de 2008 (período concedido para a realização da pesquisa) somente nas segundas, terças e sextas.

Os dados obtidos das seis DMU faltantes são apenas referentes aos *inputs* conforme as Tabelas do Anexo A. Os dados de *output* destas seis DMU não foram obtidos em decorrência das entrevistas não realizadas aos médicos e nem aos pacientes logo após as consultas.

As variáveis de pontualidade do médico e de tempo de espera são indicadores considerados como os mais importantes em relação aos demais dentro da perspectiva dos processos internos, segundo a classificação obtida pelo AHP, que por sua vez esta

subordinada à perspectiva do paciente que é considerada a dimensão mais importante dentro da estrutura BSC.

Assim, em decorrência das faltas dos médicos para as consultas da clínica geral e da ginecologia na UBS B, bem como para as consultas da pediatria e da ginecologia na UBS D, pode-se tender o tempo de atraso do médico e o tempo de espera do paciente a um valor muito grande em relação às demais DMU, penalizado estas como ineficientes.

Vale ressaltar que como não foi possível avaliar a pediatria e a ginecologia da UBS B devido à disponibilidade semanal destas especialidades médicas, não foi possível identificar se estas seriam possíveis *benchmarks* para as demais DMU.

Caso a pediatria e/ou a ginecologia da UBS B tivessem tido um desempenho eficiente (no período avaliado) em relação às demais, as nove DMU consideradas nesta avaliação foram privilegiadas com valores altos de eficiência.

Portanto, os resultados obtidos na avaliação do desempenho das especialidades médicas refletem apenas a população atendida no curto período de novembro de 2008 (as consultas realizadas nas segundas, terças e sextas).

O total de pacientes entrevistados em cada UBS pode ser exemplificado pelo gráfico ilustrado na Figura 32.

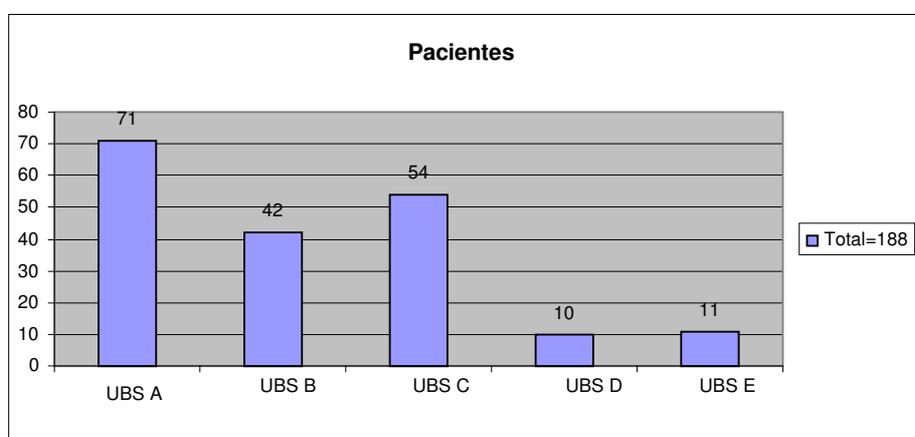


Figura 32- Total de pacientes entrevistados em cada UBS.

Na Tabela 4, a título de ilustração, são apresentados os indicadores das especialidades médicas para UBS A. Os indicadores para as demais UBS se encontra no Apêndice A .

Tabela 4- Indicadores para cada perspectiva na estrutura BSC para especialidades médicas na UBS A.

Perspectivas	Indicadores	A-Clinica Geral	A-Pediatria	A-Ginecologia
Atendimento Humano & Respeitoso (Output)	Atendimento Administração	3,56	3,70	3,38
	Atendimento Médico	4,42	4,70	4,18
Paciente Processos Internos (Output)	Tempo de Atendimento	6,13	7,75	9,39
	Tempo de Espera	77,79	116,50	106,27
	Pontualidade	20,50	38,00	64,33
	Fornecimento	0,62	0,84	0,53
	Capacidade Utilizada	0,81	0,81	0,65
Aprendizagem & Crescimento (Output)	Compensação Justa e Adequada	2,90	2,90	2,90
	Condições de Trabalho	3,46	3,46	3,46
	Uso e Desenvolvimento de Capacidades	2,83	2,83	2,83
	Integração social na organização	3,72	3,72	3,72
	Equilíbrio do Trabalho com espaço total	3,50	3,50	3,50
	Relevância	2,46	2,46	2,46
(Input)	População	19849	7962	706
Recursos (Input)	Nº de Médicos	6	2	4
Humanos	Funcionários/enfermeiros	40	40	40
(Input)	Despesas Operacionais	1240,18	1132,34	1186,26

Com a aplicação do modelo DEA-BSC utilizando os limites para os cartões e indicadores, conforme está exemplificado na Figura 15 da seção anterior obteve-se os resultados das eficiências assim como os alvos (ou metas) dos *outputs* a serem atingidos para que as especialidades consideradas ineficientes se tornassem eficientes.

Na Tabela 5, a título de ilustração, mostram-se as eficiências e os alvos para os indicadores da perspectiva do paciente. Os alvos para as demais perspectivas são apresentados no Apêndice B.

Os indicadores de tempo de espera para o atendimento (medido em minutos) e pontualidade (tempo de atraso do médico dado em minutos) foram tratados no modelo com o seu valor inverso, pois como estes foram considerados como *outputs*, esperava-se que a melhoria fosse obtida por meio do aumento do seu valor inverso.

Com base no que foi considerado como prioridade, a perspectiva “Atendimento Humano & Respeitoso” foi considerado cinco vezes mais importante do que a perspectiva “Processos Internos”.

Conforme a Tabela 6 do Apêndice A, os valores dos indicadores da perspectiva “Atendimento Humano & Respeitoso” possuem comparativamente valores muito próximos em relação a cada especialidade. No entanto, a perspectiva “Processos Internos” possui valores relativamente distintos entre as especialidades médicas.

Tabela 5- As eficiências e alvos – Perspectiva do paciente

	Eficiência	Atendimento Administração	Atendimento Médico	Tempo de Atendimento	Tempo de Espera	Pontualidade Fornecimento	Capacidade Utilizada
A-Clinica Geral	94,66%	3,77	4,67	6,47	73,63	19,41	0,65
A-Pediatria	97,93%	3,78	4,80	7,91	114,09	37,22	0,86
A-Ginecologia	99,68%	3,39	4,19	9,42	105,93	64,13	0,53
B-Clinica Geral	96,61%	3,68	3,94	5,48	104,91	44,12	0,47
C-Pediatria	99,25%	2,84	3,85	7,79	265,99	85,35	0,83
D-Clinica Geral	94,88%	4,10	3,98	8,08	71,68	25,62	1,05
E-Clinica Geral	96,73%	3,16	4,17	14,72	165,65	56,59	0,65
E-Pediatria	98,81%	2,95	2,95	15,42	95,61	22,73	0,55
E-Ginecologia	100,00%	3,25	4,50	21,50	66,25	2,00	1,00

Nota-se que conforme destacado na Tabela 5, que praticamente todas as especialidades possuem eficiências técnica relativa próxima a 100% e só uma especialidade atinge 100% de eficiência, a Ginecologia da UBS E. Desta forma, considerando que as perspectivas do “Paciente” e do “Atendimento Humano & Respeitoso” foram considerados mais importantes, todas as especialidades podem ser consideradas comparativamente eficientes dentro dos aspectos prioritários adotados.

Ressalta que se as prioridades adotadas fossem diferentes, o escore de eficiências obtido seria diferente. Por exemplo, se considerasse a perspectiva “Processos Interno” mais importante em relação à perspectiva “Atendimento Humano & Respeitoso”, os escores de eficiência obtidos seriam mais distintos do que os atuais.

A DMU E- Ginecologia pode ser considerada como *benchmark* puro para as demais DMU. Substituindo-se os valores de *output* e *input* nas Equações (18) à (19) os valores de λ_k é igual a 1.

Fazendo um paralelo com a teoria preconizada pelo BSC, seria interessante que fossem estabelecidos objetivos, indicadores e metas para as UBS, como aqueles fornecidos no Quadro 5. O BSC é um instrumento de gestão que se estrutura em perspectivas, que avaliam o desempenho, orientam, esclarecem ou traduzem uma visão estratégica. Isto permite a identificação de algumas iniciativas baseadas em algumas ações aplicadas na DMU *benchmark*, uma vez que esta possui a melhor forma de emprego dos recursos disponíveis dentro das especialidades analisadas, e que por fim venham a colaborar com a melhoria do atendimento primário na cidade de Guaratinguetá.

Quadro 5- Quadro de objetivos, indicadores, metas e iniciativas da perspectiva do paciente.

Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas sugeridas
Melhorar o atendimento Humano & Respeitoso	Atendimento administrativo e médico	Alvos (DEA)	Melhorar o relacionamento entre funcionários e paciente
			Melhorar o relacionamento entre médicos e paciente
Diminuir o tempo de espera do atendimento	Tempo médio de espera em minutos	Alvos (DEA)	Conscientizar os médicos acerca da pontualidade.
			Aumentar a agilidade do atendimento administrativo
Melhorar o fornecimento de remédios	Fornecimento	Alvos (DEA)	Aumentar o número de remédios disponíveis.

Traçados os objetivos e dispendo-se de indicadores, a idéia seria identificar como cada especialidade médica deveria se basear nos seu respectivo *benchmark* para alcançar as metas estabelecidas a partir do DEA.

Para exemplificar esse tipo de trabalho, pode-se formular a seguinte questão: Por que os pacientes estão insatisfeitos, o tempo de espera do atendimento é grande e a disponibilidade de remédios é pequena?

Durante a pesquisa de satisfação notou-se que os pacientes estavam insatisfeitos devido aos seguintes fatores:

- Em certos casos, os médicos faltavam, deixando os pacientes esperando por várias horas pela consulta e por fim não compareciam;

- Com a falta da devida atenção no atendimento inicial;
- Pela falta de agilidade no atendimento administrativo para marcar a consulta;
- Com o mau atendimento do médico;
- A grande maioria dos médicos não era pontual nas consultas.

Com a proposta das medidas para a perspectiva paciente do BSC, pode se tornar claro os objetivos que podem ser formulados em outras perspectivas. Como exemplo, no caso da perspectiva da aprendizagem e crescimento, poderia ser feitos investimentos no aumento da capacidade do sistema de informação para aumentar a agilidade do atendimento administrativo e em programas de conscientização dos funcionários e médicos, além de se analisar aspectos relacionados com a motivação destes.

Passa-se a comentar no Quadro 6 os objetivos e iniciativas sugeridas para perspectiva Aprendizagem e Crescimento.

Quadro 6- Quadro de objetivos, indicadores, metas e iniciativas da perspectiva Aprendizagem e Crescimento.

Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas sugeridas
Valorizar mais os servidores de saúde com uma compensação adequada	Compensação Justa e adequada	Alvos (DEA)	Reconhecer a realização de um bom trabalho
			Obter equilíbrio na valorização entre os funcionários
Melhorar as Condições de Trabalho	Condições de Trabalho	Alvos (DEA)	Proporcionar ferramentas adequadas para uma boa execução do Trabalho.
			Garantir tanto treinamentos como sistemas de informação adequados.
			Melhorar o esclarecimento quanto o que é esperado de cada funcionário.
			Aumentar a qualidade do apoio administrativo para realização das atividades.
			Promover a participação das pessoas nos processos decisórios
Investir no desenvolvimento de Capacidades	Uso e desenvolvimento de capacidades	Alvos (DEA)	Manter os Treinamentos.
			Incentivar constantemente ao uso da criatividade e iniciativa.
			Incentivar o desenvolvimento e o aperfeiçoamento pessoal.
Melhorar a integração Social da Organização	Integração Social na Organização	Alvos (DEA)	Combater a existência de preconceitos
			Incentivar a cooperação entre colegas de Trabalho
			Combater a distinção entre colegas e supervisores
			Melhorar ou assegurar a liberdade de expressão de idéias e opiniões entre os servidores.

Da mesma forma que foi feito na perspectiva paciente, pode-se formular a seguinte questão: Por que os servidores estão insatisfeitos, os sistemas informatizados não são adequados, os procedimentos não estão alinhados as diretrizes globais do sistema, há baixa satisfação quanto às lideranças, ao ambiente de trabalho e as expectativas em relação ao trabalho?

Durante a pesquisa de satisfação notou-se que a insatisfação e a baixa produtividade dos servidores além da pouca retenção dos médicos nas UBS estavam relacionadas aos seguintes fatores:

- Em certos casos, a sobrecarga da demanda de pacientes no atendimento inicial (atendimento administrativo) gerava estresse aos atendentes;
- A insatisfação dos pacientes provocado pela falta dos médicos era extravasada sobre os atendentes e enfermeiros que, em algumas vezes, não tinham esclarecimento a respeito da ausência do médico;
- O sistema de marcação de consultas era informatizado, no entanto, por vezes, a intranet caía comprometendo a agilidade no atendimento administrativo para marcar a consulta;
- A falta de reconhecimento do trabalho e o baixo envolvimento dos subordinados nas decisões afetavam no comprometimento dos servidores com os objetivos traçados pelos supervisores e demais gestores;
- O comprometimento do médico em consultas fora das UBS implicava no baixo empenho de seus serviços;
- As faltas e atrasos dos médicos são mais freqüentes em UBS localizados em bairros mais afastados;
- O baixo esclarecimento do que é esperado de cada um dos funcionários afetavam o bom desempenho de suas funções que por vezes desviam das diretrizes traçadas.

Para a perspectiva financeira poderia formular a seguinte questão, quais são os custos que poderiam ser economizados sem prejudicar a qualidade dos atendimentos? No

caso do presente trabalho não foi explorado a redução de custos, mas o que poderia ter oferecido melhor em termos de serviços e infraestrutura com os mesmos gastos.

Portanto, a importância relativa ou a prioridade da perspectiva financeira infere o quanto é a limitação deste aspecto para as condições que o sistema deve operar, ou seja, se, por exemplo, a importância relativa da perspectiva financeira for muito grande, uma especialidade médica que possui uma baixa qualidade de seus serviços pode ser avaliada pelo modelo como eficiente se obter baixas despesas operacionais em relação às demais.

Os aspectos de eficiência e eficácia do sistema são discutidos na seção seguinte.

3.4.1 A Eficácia nas Especialidades Médicas

A eficácia de um sistema está relacionada com os resultados que esperam serem atingidos para que o sistema desempenhe bem as suas funções. Uma unidade produtiva eficiente não significa necessariamente que seja eficaz, ou seja, dados os recursos disponíveis e utilizando-se estes da melhor forma possível não significa essencialmente que se atingirão bons resultados.

Uma unidade que não seja eficaz, mas que é eficiente, obrigatoriamente para alcançar resultados satisfatórios deve investir em mais recursos. Esta conclusão é reforçada segundo o estudo de Marinho (2003), já citado no resumo bibliográfico (capítulo dois), na qual é conveniente analisar as eficiências do serviço de saúde sem deixar de verificar a eficácia destes, sugerindo-se que no curto prazo se elimine as ineficiências e no longo prazo se invistam em mais recursos.

Conforme já esclarecido anteriormente, o paciente tem o direito de permanecer somente até 30 minutos na fila para ser consultado pelo médico. No entanto, observa-se que na Tabela 5 os alvos sugeridos pela avaliação do modelo para o tempo de espera são superiores ao tempo de 30 minutos.

Isto ocorre também para o tempo de atendimento que segundo o SUS deve ser pelo menos 15 minutos e os alvos sugeridos para maioria das especialidades médicas são inferiores a 15 minutos.

Assim, os alvos sugeridos pelo modelo não tornam necessariamente as especialidades médicas eficazes, porque se considera que os insumos aplicados nestas especialidades médicas limitam as condições para que estas sejam eficazes.

Mas o que torna complexa esta avaliação é como os aspectos “tempo de espera” e o “tempo de atendimento” que estão relacionados com o comportamental dos médicos está exatamente limitado pelos recursos aplicados. A pergunta sugerida aos gestores seria o quanto dos recursos aplicados no Sistema é necessário para estabelecer condições (de liderança, de ambiente de trabalho, de expectativas, etc.) que incentivem um maior comprometimento e empenho dos médicos?

De acordo com gráfico ilustrado na Figura 33 a pontualidade do médico esta fortemente correlacionada com o tempo de espera para o atendimento, possuindo um coeficiente de correlação de 0,854.

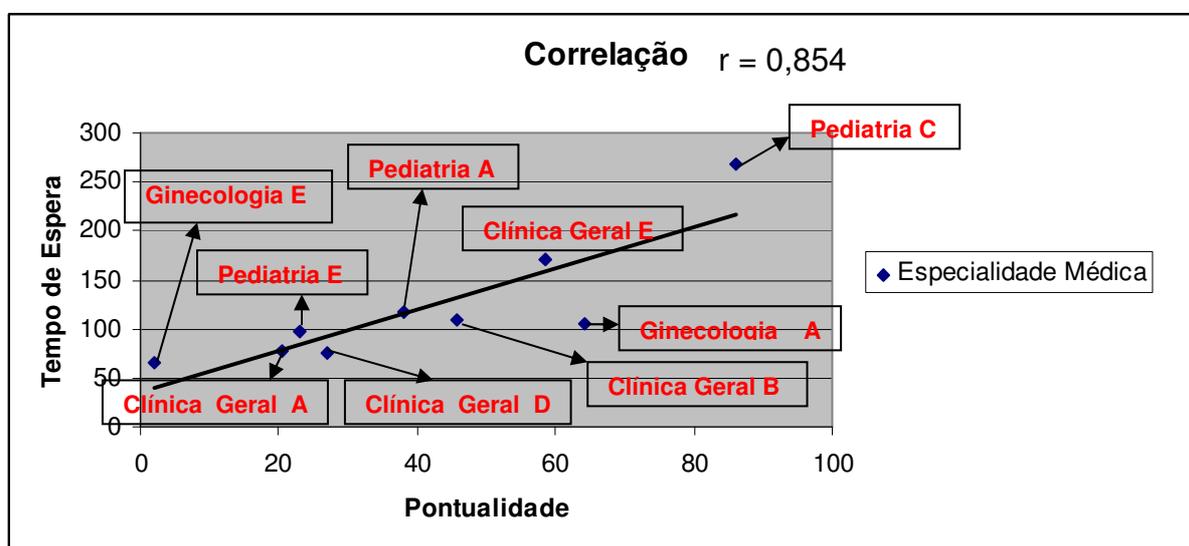


Figura 33- Correlação entre a Pontualidade do médico e o Tempo de espera.

Observa-se também que a Pediatria da UBS C tem a pior indicação quanto ao atendimento administrativo, ao tempo de espera, ao tempo de atendimento e a pontualidade do médico (que possuem importâncias relativas altas segundo o AHP-BSC),

ou seja, talvez seja a unidade menos eficaz, mas que mesmo assim obteve uma eficiência relativa de 99,25%. Isto pode ser explicado porque esta unidade tem as menores despesas operacionais empregadas e o menor número de médicos e funcionários.

De fato, a UBS C possuía apenas um atendente disponível no atendimento administrativo para especialidade médica avaliada que para conseguir atender a demanda por vezes contava com o apoio de enfermeiros e até mesmo de faxineiros. E por estar situado em um Bairro considerado afastado os atrasos e as faltas dos médicos parecem ser freqüentes segundo relatos de funcionários e pacientes. Dadas as estas condições o alcance da eficácia para pediatria desta UBS dependerão de maiores recursos a serem empregados.

Como já dito, as DMU que forem consideradas eficientes, mas não são eficazes, neste caso, deve-se investir em longo prazo nos seus recursos, com o objetivo de tornarem estas DMU eficazes. Por exemplo, deve-se aumentar o número de médicos que por vezes implica até mesmo no aumento do número de salas disponíveis para consulta, número de atendentes, sistemas de informação adequados com a finalidade de atingir bons resultados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 VERIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS

Por meio deste trabalho, foi proposto um método de avaliação de desempenho do atendimento básico no SUS, utilizando a combinação dos modelos DEA e AHP, a partir de dados fornecidos e coletados dos serviços de clínica geral, pediatria e ginecologia dos postos de saúde de Guaratinguetá.

Os modelos AHP e DEA foram desenvolvidos sob a orientação do Sistema de Gestão Estratégica BSC, na qual forneceu uma estrutura apropriada para avaliação do Sistema de Saúde, permitindo esclarecer uma visão estratégica dos serviços de forma a contribuir na sugestão de alternativas de melhoria.

Este trabalho mostrou a utilização do AHP-DEA-BSC para medir a eficiência relativa e a eficácia das Especialidades Médicas oferecidas nas UBS da cidade de Guaratinguetá. Tanto o AHP bem como o DEA sob a orientação do BSC mostraram-se apropriadas para a utilização nessa avaliação, tendo sido possível a obtenção de resultados convenientes para a gestão das UBS. O ranking de eficiência obtido trará uma maior facilidade para a tomada de decisão por parte do gestor (Secretária de Saúde), quanto às medidas a serem tomadas para uma distribuição melhor dos recursos. Assim, esperam-se tornar eficientes as DMU não eficientes e assim melhorar o desempenho geral das UBS, como no caso da pediatria da UBC C, que se empregar mais recursos ficará ineficiente.

Quanto ao conjunto de especialidades médicas, analisadas pela técnica DEA, cabe ressaltar que os resultados obtidos pela modelagem matemática são, de certa forma, baseados nos fatores de *input* e *output* selecionados e nos parâmetros de prioridades impostos pelo decisor a estes fatores.

As metas propostas pela técnica refletem o grau de ineficiência que no DEA-BSC não somente está embasado na comparação pura entre as DMU, mas no conceito de equilíbrio de importância, e que muitas vezes, podem não espelhar a realidade ou a possibilidade real de alcance; cabe aos administradores ou tomá-las como um referencial ou amenizar as distâncias das projeções das metas, restabelecendo um novo equilíbrio de importância por meio de uma nova avaliação do AHP.

Por exemplo, o indicador fornecimento de medicamentos indica a proporção de medicamentos prescritos pelo médico que se encontra disponível na UBS e, portanto, o índice máximo satisfatório deve ser igual a um. Mas, como se pode notar na Tabela 6, o alvo para a Clínica Geral da UBS D alcançam índices maiores do que 1, significando que a quantidade de medicamentos disponível deva ser maior do que o prescrito.

Isso, embora segundo a perspectiva do paciente seja melhor, pois se consegue atender 100% a demanda, do ponto de vista operacional pode constituir em uma ineficiência, pois geraria custos adicionais pelo estoque a mais de medicamentos que precisaria ser mantido. Mas, se o tomador de decisão restringisse mais ainda o limite superior com respeito à prioridade relativa do fornecimento de medicamentos no modelo, e desse mais ênfase a outros indicadores, ou a outras perspectivas a qual este indicador de fornecimento não pertence, a projeção desta meta não ultrapassaria o índice igual a 1.

Assim, a ênfase na melhoria pode ser dada às dimensões de maior importância, e, em contrapartida, limita-se os ganhos que as demais poderiam obter. Assim, pode-se obter um equilíbrio de metas por meio das restrições de balanço do DEA-BSC e, portanto, consolidar estas metas em termos de eficácia. Cada especialidade precisa ser analisada dentro de sua realidade ou contexto organizacional, portanto, mesmo aquelas que atingiram 100% de eficiência relativa podem não ter o desempenho desejado pela organização conforme discutido anteriormente.

O modelo DEA-BSC pode englobar uma quantidade maior de variáveis e mesmo assim ser altamente discriminatório. Isso ocorreu no caso estudado que possui 17 indicadores e apenas nove DMU, descrevendo assim melhor o sistema de saúde e

identificando outras oportunidades de melhoria. Além do mais, esta nova proposta de gestão, aqui descrita, proporcionará para os decisores uma ferramenta de auxílio no planejamento e controle das políticas no sistema de saúde, na medida em que ajuda a estabelecer uma visão estratégica do sistema.

Finalmente, cabe a Secretaria de Saúde de Guaratinguetá uma análise dos resultados obtidos pela DEA, em conjunto com a equipe de analistas que vêm desenvolvendo esta pesquisa, que revertam em novas práticas nas UBS e em contribuições para o aperfeiçoamento do modelo na aplicação do Sistema de Saúde Pública.

4.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Espera-se estender esta pesquisa para Avaliação da Saúde não tão somente realizada no município de Guaratinguetá, mas em diversos municípios com a finalidade de obter uma melhor base de comparação dos níveis de serviços, estruturas organizacionais, infraestrutura e aprendizado de pessoas.

O modelo sugerido pelo método apresentado pode oferecer muito mais que uma avaliação das eficiências relativas e alvos: espera-se que a avaliação do modelo de PL dual do DEA-BSC possa oferecer uma análise de sensibilidade com respeito ao impacto das prioridades estabelecida as perspectivas e indicadores (restrições de equilíbrio) sobre a formação dos alvos e eficiência das DMU.

Se, por exemplo, a prioridade sugerida ao modelo para Perspectiva Paciente for entre 15 e 75% de importância relativa, e pela resolução do modelo dual for estabelecido que a prioridade seja de 70% de forma que seja a melhor condição obtida que maximize os alvos alcançados, então o tomador de decisão poderá aumentar o limite inferior ao peso à perspectiva do paciente até 70% ou diminuir o limite superior ao peso até 70% que não influenciará na avaliação da eficiência.

Além do mais, espera-se por meio da análise de sensibilidade avaliar as contribuições, sejam elas positivas ou negativas, das perspectivas nos alvos dos indicadores. Por exemplo, pode-se avaliar o quanto a prioridade sugerida para perspectiva Paciente pode influenciar negativamente no indicador Equilíbrio do Trabalho do Servidor de Saúde com o espaço de tempo reservado a família e ao lazer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, C.F.A e DYSON, R.G. Exploring the use of DEA for formative evaluation in primary diabetes care: An application to compare English. **Journal of the Operational Research Society Management Science**, v.60, p.1469–1482, 2009.

BANKER, R.; CHARNES, A. e COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v.30, n.9, p.1078–1092, 1984.

CASA NOVA, S.P.C. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

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

Conselho Nacional de Secretários de Saúde do Brasil - CONASS (2003), Legislação do SUS. CONASS, Brasília – DF, 2003, disponível em: www.conass.org.br/pdfs/legislacao_sus.pdf, acesso em 10 jun. 2008.

CONTADOR, J.C. Produtividade. In:___**Gestão de Operações**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001. p.119-136.

COOPER, W.W.; SEIFORD, L. M. e TONE, K. **Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA and DEA-solver software**. Norwell, Massachusetts, USA: Kluwer Academic Publisher, 2000.

EILAT, H.; OLANY, B. e SHTUB A. R&D project evaluation: An integrated DEA and

balanced scorecard approach, **Omega: The International Journal of Management Science**, v.36, n.5, p.895-912, 2008.

FARIA, F. P.; JANNUZZI, P. M. e SILVA, S. J. Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro, **Revista de Administração Pública**, Brasil, v.41, n.1, p.155-177, 2008.

FRAINER, D. M., **A Eficiência Técnica de Hospitais Universitários Federais Brasileiros no Primeiro Semestre de 2001**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introduction to Operations Research**, 7th Ed., McGraw-Hill, 2001.

GIL A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, Atlas: São Paulo.ed. 4, 2002.

HARRISON J. P.; COPPOLA M. N. e WAKEFIELD, M. Efficiency of Federal Hospitals in the United States, **Journal of Medical Systems**, v.28, n.5, p.411-422, out. 2004.

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. The Balanced Scorecard: measures that drive performance, **Harvard Business Review**, v.70, n.1, p.71-79, 1992.

KAPLAN, R. S. e NORTON, D. P. Having Trouble with Your Strategy? Then Map It, in **Harvard Business Review**, v.78 n.5, p.167-176, 2000.

KAPLAN, R. S. e NORTON, D.P. **The balanced scorecard: translating strategy into action**, USA: Havard Business School Press, 1996. 400p.

KIRIGIA, J. M.; EMROUZNEJAD, A.; SAMBO, L. G.; MUNGUTI, N. e LIAMBILA, W. Using Data Envelopment Analysis to Measure the Technical Efficiency of Public Health Centers in Kenya, **Journal of Medical Systems**, v.28, n.2, p.155-166, 2004.

LEE, A. H. I.; CHEN, W. C. e CHANG, C. J. A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan, **Expert Systems with Applications**, v.34, n.1, p.96-107, 2008.

LINS, M. P. E. e CALÔBA, G. M. **Programação Linear com Aplicações em Teoria dos Jogos e Avaliação de Desempenho (Data Envelopment Analysis)**, Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Economia**, v.57, n.3, p.517-534, 2003.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A., GOMES, E. G. e NETO, L. B. Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 37., 2005, Gramado. **Anais ...**, Gramado, 2005. p.2520-2547.

MEZA, L. A. e LINS, M. P. E., Review of Methods for Increasing Discrimination in Data Envelopment Analysis, **Annals of Operations Research**, v.116, n.1, p.225 – 242, 2002.

PEDRO, J. M., O Balanced Scorecard (BSC) no Sector Público, **Informação e Informática**, n.28, p.14-23, 2004.

PETERS, D. H.; NOOR, A. A.; SINGH, L. P.; KAKAR, F. K.; HANSEN E P. M. e BURNHAM, G. A Balanced Scorecard for Health Organization, **Bulletin of the World Health Organization**, v.85, n.2, p.146-151. 2007.

REGO, G.; NUNES, G. e COSTA, J. The challenge of corporatisation: the experience of Portuguese public hospitals, **European Journal of the Operational Research Society**, p.1-15, 2009.

RODRIGUES, C. M. C.; FREITAS, A. N.; SCHMORANTZ, S. P. Qualidade de Vida no Trabalho na COINBRA S/A: Um Levantamento do Nível de Satisfação dos Funcionários. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **Anais da Associação Brasileira de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002. p.1-8.

SAATY, T. L. e ÖZDEMIR, M. **The Encyclicon; a Dictionary of Applications of Decision Making with Dependence and Feedback based on the Analytic Network Process**, Pittsburg: RWS Publications, 2005. p.292.

SAATY, T. L. **Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process**, Pittsburg: RWS Publications, 2000. p.477.

SANTOS, M. A. R; MARINS, F. A. S. e SALOMON, V. A. P. Avaliação de Desempenho da Saúde Pública por meio de Analytic Hierarchy Process, Data Envelopment Analysis e Balanced Scorecard. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 41 2009 Porto Seguro. **Anais ...**, Porto Seguro, 2009. p.1378-1389.

TAJRA, S. F. **Gestão Estratégica na Saúde**, 2. ed. São Paulo: Iátria, 2007.

TARAZONA, M. C.; CLEMENTE, I. M.; CONSUELO, D. V. e MARTINEZ, I. B. 25 mar. 2010. A model to measure the efficiency of hospital performance. **Mathematical and Computer Modeling**. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V0V4YP8TMB1&_user=972052&_coverDate=03/25/2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acc> Acesso em: 18 mai. 2010.

THANASSOULIS, E. **Introduction to the theory and application of data envelopment analysis: a foundation text with integrated software**, Birmingham: Kluwer Academic Publisher, 2003. p.312.

VILELA, D.L. **Utilização do método Análise Envoltório de Dados Para Avaliação do Desempenho Econômico de Cooperativas de Crédito**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

YAN, F. C. e CHIU, C. A hierarchical design of case-based reasoning in the balanced scorecard application, **Expert Systems with Applications**, v.36, n.1, p.333-342, 2009.

APÊNDICE A – Tabelas com os Dados de *Input* e *Output*

Tabela 6- Tabela de outputs para a perspectiva Paciente

	Atendimento Humano & Respeitoso		Processos Internos				
	Atendimento Administração	Atendimento Médico	Tempo de Atendimento (min)	Tempo de Espera (min)	Pontualidade (min)	Fornecimento	Capacidade Utilizada
A-Clinica Geral	3,56	4,42	6,13	77,79	20,50	0,62	0,81
A-Pediatria	3,70	4,70	7,75	116,50	38,00	0,84	0,81
A-Ginecologia	3,38	4,18	9,39	106,27	64,33	0,53	0,65
B-Clinica Geral	3,56	3,81	5,29	108,59	45,67	0,45	0,65
C-Pediatria	2,82	3,82	7,73	268,00	86,00	0,83	0,69
D-Clinica Geral	3,89	3,78	7,67	75,56	27,00	1,00	0,69
E-Clinica Geral	3,06	4,04	14,24	171,24	58,50	0,63	0,63
E-Pediatria	2,91	2,91	15,24	96,76	23,00	0,55	0,56
E-Ginecologia	3,25	4,50	21,50	66,25	2,00	1,00	0,25

Tabela 7- Tabela de *outputs* para a perspectiva Aprendizagem e Crescimento

	Aprendizagem e Crescimento					
	Compensação Justa e Adequada	Condições de Trabalho	Uso e Desenvolvimento de Capacidades	Integração social na organização	Equilíbrio/Trabalho/Lazer	Relevância
A-Clinica Geral	2,90	3,46	2,83	3,72	3,50	2,46
A-Pediatria	2,90	3,46	2,83	3,72	3,50	2,46
A-Ginecologia	2,90	3,46	2,83	3,72	3,50	2,46
B-Clinica Geral	2,48	3,14	2,63	3,83	1,83	2,14
C-Pediatria	2,48	2,17	2,37	3,20	2,67	3,14
D-Clinica Geral	1,67	2,56	2,47	3,12	3,50	1,67
E-Clinica Geral	2,76	2,86	3,14	3,37	2,17	2,00
E-Pediatria	2,76	2,86	3,14	3,37	2,17	2,00
E-Ginecologia	2,76	2,86	3,14	3,37	2,17	2,00

Tabela 8- Tabela de *inputs*

	População	Recursos Humanos		Despesas operacionais
		Nº de Médicos	Nº de funcionários/enfermeiros	
A-Clinica Geral	19849	6	40	R\$ 1.240,18
A-Pediatria	7962	2	40	R\$ 1.132,34
A-Ginecologia	706	4	40	R\$ 1.186,26
B-Clinica Geral	13129	4	13	R\$ 929,76
C-Pediatria	3689	2	12	R\$ 513,17
D-Clinica Geral	19849	4	15	R\$ 1.688,13
E-Clinica Geral	13320	2	16	R\$ 588,04
E-Pediatria	5257	2	16	R\$ 588,04
E-Ginecologia	471	3	16	R\$ 620,71

APÊNDICE B – TABELA COM OS ALVOS

Tabela 9- Tabela de Alvos para os indicadores da perspectiva Paciente

	Paciente						
	Atendimento Humano & Respeitoso		Processos Internos				
	Atendimento Administração	Atendimento Médico	Tempo de Atendimento (min)	Tempo de Espera (min)	Pontualidade (min)	Fornecimento	Capacidade Utilizada
A-Clínica Geral	3,77	4,67	6,47	73,63	19,41	0,65	0,86
A-Pediatria	3,78	4,80	7,91	114,09	37,22	0,86	0,83
A-Ginecologia	3,39	4,19	9,42	105,93	64,13	0,53	0,65
B-Clínica Geral	3,68	3,94	5,48	104,91	44,12	0,47	0,68
C-Pediatria	2,84	3,85	7,79	265,99	85,35	0,83	0,69
D-Clínica Geral	4,10	3,98	8,08	71,68	25,62	1,05	0,72
E-Clínica Geral	3,16	4,17	14,72	165,65	56,59	0,65	0,65
E-Pediatria	2,95	2,95	15,42	95,61	22,73	0,55	0,57
E-Ginecologia	3,25	4,50	21,50	66,25	2,00	1,00	0,25

Tabela 10- Tabela de Alvos para os indicadores da perspectiva Aprendizagem e Crescimento

	Aprendizagem e Crescimento					
	Compensação Justa e Adequada	Condições de Trabalho	Uso e Desenvolvimento de Capacidades	Integração social na organização	Equilíbrio do Trabalho com espaço total	Relevância
A-Clínica Geral	3,06	3,66	2,99	3,93	3,70	2,60
A-Pediatria	2,96	3,53	2,89	3,80	3,57	2,51
A-Ginecologia	2,91	3,47	2,84	3,73	3,51	2,47
B-Clínica Geral	2,56	3,25	2,72	3,96	1,90	2,22
C-Pediatria	2,49	2,18	2,39	3,22	2,69	3,17
D-Clínica Geral	1,76	2,69	2,60	3,29	3,69	1,76
E-Clínica Geral	2,86	2,95	3,25	3,49	2,24	2,07
E-Pediatria	2,80	2,89	3,18	3,41	2,19	2,02
E-Ginecologia	2,76	2,86	3,14	3,37	2,17	2,00

ANEXO A – Tabela de Dados

Tabela 11- Tabela com o número de profissionais em cada unidade

UNIDADE A		UNIDADE B		UNIDADE D	
Nº de Profissionais		Nº de Profissionais		Nº de Profissionais	
ACD	5	Endocrinologista	1	ACD	2
Ag.Administrativo	2	Dentista	4	Agente Comunitário	1
Agente Comunitário	1	Agente Administrativo	2	Atendente	1
Assistente Social	1	Estag.Téc.Enfermagem	3	Aux. Enfermagem	1
Assistente Técnico	1	Ginecologista	2	Aux.Secretaria	1
Atendente	4	Clinico	3	Aux.Serv.Gerais	1
Aux.Enfermagem	5	ACD	2	Aux.Téc.Enferm.	5
Aux.Oper.Serv.Diver.	1	Guarda Juvenil Fem.	1	Clinico	2
Aux.Serv.Gerais	5	Enfermeira	1	Dentista	2
Cardiologista	2	Aux.Enfermagem	2	Enfermeira	1
Cirurgião	2	Pediatra	2	Escriturário	1
Clinico Geral	6	Téc.Enfermagem	1	Estag.Administ.	1
Endocrinologista	2	Aux. Serv. Gerais	1	Estag.Téc.Enferm.	3
Estag.Administração	2	Psicóloga	1	Geriatra	1
Estag.Farmácia	2	Atendente	1	Pediatra	4
Estag.informática	1	Vigia	2	Total	27
Estag.Gestão Empres.	2	Escriturário	1	UNIDADE E Nº de Profissionais	
Estag.Psicologia	5	Total	30		
Estag.Téc.Enfermagem	12	UNIDADE C		ACD	1
Gastro	1	Nº de Profissionais		Atendente	2
Geriatra	1	ACD	2	Aux. Enfermagem	2
Ginecologia	3	Aux.Enfermagem	3	Aux.Serv.Gerais	1
Ginecologia/Obstetricia	1	Aux.Serv.Gerais	4	Chefe de Seção	1
Motorista	16	Clinico	1	Clinico	1
Neurologista	1	Dentista	6	Clinico-RPA	1
Oftalmologista	3	Enfermeira	1	Dentista	3
Otorrino	2	Estag.Administração	1	Enfermeira	1
Ortopedista	1	Estag.Téc.Enferm.	1	Estag.Gestão Empres.	1
Pediatra	2	Guarda Juvenil Feminina	2	Estag.Téc.Enfermagem	2
Psicóloga	1	Motorista	1	Ginecologia/Obstetricia	1
Téc.Enfermagem	3	Pediatra	3	Ginecologista	2
Téc.Laboratório	1	Psicóloga	1	Guarda Juvenil Feminina	2
Total	97	Trabalhador Braçal	1	Motorista	1
		Total	27	Pediatra	2
				Téc. Enfermagem	2
				Vigia	2
				Total	28

Tabela 12- Tabela com os Gastos de cada Unidade Básica de Saúde

UNIDADE	TELEFONE	ÁGUA	ENERGIA
A	R\$ 3005,47	R\$ 553,32	1395,00
E	R\$ 1310,49	R\$ 114,73	R\$ 371,56
C	R\$ 781,13	R\$ 61,66	R\$ 36,93
B	R\$ 737,57	-	R\$ 739,11
D	R\$ 679,49	R\$ 22,95	R\$ 985,69

Tabela 13- Tabela com as capacidades de cada Unidade Básica de Saúde

Unidade	Especialidade	Nº de médicos	Nº de períodos (4 horas / dia)	Nº de consultas / semana	Nº de consultas / mês
A População = 19.849	Clínico geral	06	09	144	576
	Ginecologia	04	08 * 01 profissional atende 02 períodos a cada 15 dias	136	544
	Obstetra	03	05 * 01 profissional atende 02 períodos a cada 15 dias	88	352
	Pediatra	02	07	112	448
Total	-	15	33	480	1920
E População = 13.320	Clínico Geral	02	05	80	320
	Ginecologia	03	03 * 01 profissional atende 02 períodos a cada 15 dias	56	224
	Obstetra	02	02	32	128
	Pediatra	02	05	80	320
Total	-	09	17	248	992

Unidade	Especialidade	Nº de médicos	Nº de períodos (4 horas / dia)	Nº de consultas / semana	Nº de consultas / mês
C População = 9.345	Clínico geral	02	06	96	384
	Ginecologia	03	03 * 02 profissionais atendem 08 pacientes	32	128
	Obstetra	03	03 * 02 profissionais atendem 08 pacientes	32	128
	Pediatra	02	03	48	192
Total	-	10	15	208	832
B População = 13.129	Clínico Geral	04	07	112	448
	Ginecologia	02	02	32	128
	Obstetra	02	02	32	128
	Pediatra	03	05	80	320
Total	-	11	16	256	1024
D População = 19.849	Clínico geral	04	07	112	448
	Ginecologia	02	02	32	128
	Obstetra	02	02	32	128
	Pediatra	02	04	64	256
Total	-	10	15	240	960

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)