



**COPPE/UFRJ**

**SIMULAÇÃO DE UM SERVIÇO PÚBLICO DE PEDIATRIA COM APLICAÇÃO DA  
METODOLOGIA SEIS SIGMA**

Eduardo Raposo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira.

Rio de Janeiro  
Novembro de 2009

SIMULAÇÃO DE UM SERVIÇO PÚBLICO DE PEDIATRIA COM APLICAÇÃO DA  
METODOLOGIA SEIS SIGMA

Eduardo Raposo

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

---

Prof. Mario Jorge Ferreira de Oliveira, Ph.D.

---

Prof. Virgílio José Martins Ferreira Filho, D.Sc.

---

Prof. Carlos Francisco Simões Gomes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL  
NOVEMBRO DE 2009

Raposo, Eduardo

Simulação de um Serviço Público de Pediatria com  
Aplicação da Metodologia SEIS SIGMA/ Eduardo Raposo – Rio de  
Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

XIX, 184 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa  
de Engenharia de Produção, 2009.

Referencias Bibliográficas: p. 137-143.

1. Simulação. 2. Pesquisa Operacional. 3. SEIS  
SIGMA.

I. De Oliveira, Mario Jorge Ferreira. II. Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de  
Engenharia de Produção. III. Título.

**DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, Valdir Raposo e Ana Lúcia Ribas por sempre acreditarem em mim, ao meu avô (*in memoriam*) Geraldo Ribas, que detém minha eterna admiração, por ter sido sempre meu farol, e a minha esposa Karla Correia pela eterna compreensão demonstrada.

Seu filho, neto e marido.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pois a fé em Ti me ajudou a superar todos os obstáculos ao longo de minha vida.

Ao meu orientador, Professor Mario Jorge, pelos atalhos mostrados nos momentos de dúvida e dificuldade. Com seu imenso coração entendeu minhas dificuldades e anseios durante todo o trabalho. Com todo o respeito, acredito que ganhei um grande amigo, a gratidão é sempre o reconhecimento da competência.

Aos membros da banca, Virgílio José Martins Ferreira Filho e Carlos Francisco Simões Gomes, por disponibilizarem seu tempo para avaliar, aconselhar e direcionar este trabalho em contínuo aperfeiçoamento.

Ao meu amigo de longa data, Ernesto Rademaker, meu muito obrigado, pelos momentos de desafio que enfrentamos juntos, numa mútua colaboração para sobrepujarmos todas as incertezas, fomos inseparáveis e vencemos juntos, suas palavras de agradecimento são recíprocas às minhas. Sua mãe, Anecy Rademaker Martins, que me recebeu em sua casa como um filho, abrigando-nos nas longas horas de estudo e dedicação.

Não poderia esquecer jamais de reconhecer a ajuda de Braz Rafael da Costa Lamarca, vulgo Barão, aquele que me apresentou ao mestrado, ao meu orientador e me norteou desde o concurso até a minha dissertação. Por ter trilhado antes o mesmo caminho que o meu, acabou virando meu conselheiro.

Aos meus pares, Ormeu Coelho, Dan Gandelman e Humberto Martins, que me auxiliaram nas dúvidas diversas de assuntos nunca estudados antes, agradeço a paciência, amizade e companheirismo de todas as horas.

Meu reconhecimento estende-se para a médica Kátia Farias e Marcio Eduardo Victor Matias por acolher dois mestrados e por acreditarem em nosso potencial. Agradeço também à pediatra Fátima, às enfermeiras Dayse e Joyce, pela paciência e presteza em dirimir minhas dúvidas e pela ajuda prestada sempre que solicitada. Agradeço também à Paola Ribas, minha prima querida, que me ajudou a entender a Pediatria e seus detalhes.

Minha gratidão aos funcionários da Recepção da Policlínica: D. Elisângela, D. Solange e Seu Jorge e todos da Enfermaria que, de forma direta ou indireta,

incentivaram-me e colaboraram para a realização desta obra, com sugestões sempre bem-vindas.

Aos professores Roberto Galvão (in memoriam), Marcos Pereira Estellita Lins, Samuel Jurkiewicz, Alberto Gabay Canen, Maria Karla Vervloet Sollero, Rogério Valle, Virgílio José Martins Ferreira Filho, que me ensinaram e ampliaram meus conhecimentos na área de Pesquisa Operacional, dedico meu reconhecimento.

Agradeço as minhas “tias” Elaine e Dalva por me ajudarem a revisar esta dissertação, contribuindo para seu desenvolvimento, além do meu obrigado a Fabio Henrique meu querido mestre. Gostaria de agradecer também aos amigos Hélio e Geraldo por terem participado e opinado neste processo.

Aos meus encarregados Carlos Fanara e Paulo Júnior, por compreenderem as dificuldades do mestrado e estarem sempre disponíveis a me ajudar.

Aos meus subordinados diretos Pereira, Ueverton, Eloy, José Carlos e Uebnen, indiretos Grazielle e Fabiana por me auxiliarem indiretamente na dissertação, auxiliando-me de forma incansável nos assuntos de trabalho.

E finalmente, à Marinha do Brasil, mais especificamente ao Comandante do CASNAV durante o meu mestrado, Contra-Almirante Bernardo José Pierantoni Gambôa, e ao do CASOP Capitão-de-Mar-e-Guerra Paulo Sergio Romano Pieper que me permitiram para realização deste mestrado, afastar-me de minhas funções laborativas, a fim de estudar na COPPE.

Esta dissertação é a concretização de um sonho que aliou trabalho e dedicação a uma contribuição que possa ser aplicada de modelo de busca da qualidade, não somente na Policlínica José Paranhos Fontenelle, mas em toda a rede de Saúde Pública e Privada, visando sempre à humanização hospitalar.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

SIMULAÇÃO DE UM SERVIÇO PÚBLICO DE PEDIATRIA COM APLICAÇÃO DA  
METODOLOGIA SEIS SIGMA

Eduardo Raposo

Novembro/2009

Orientador: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Programa: Engenharia de Produção

O objetivo desta dissertação é avaliar o atendimento de uma Pediatria pertencente a uma Policlínica Pública, por intermédio da Simulação, empregada como ferramenta quantitativa da metodologia *SEIS SIGMA*. Assim, a dissertação teve início com o estudo teórico tanto da técnica quantitativa, quanto da metodologia em questão adequando suas etapas e agregando entre ambas seus valores individuais. Dando continuidade a este trabalho, desempenhou-se uma pesquisa de campo, em que a coleta de dados foi feita juntamente com a observação do cotidiano dos funcionários da Pediatria, seus procedimentos de atendimento, responsabilidades e formas de acolhimento dos pacientes. Destarte, delinear-se os problemas prioritários, balizando, a partir destas informações, os objetivos principais e secundários que servirão de farol para a modelagem da Simulação e para a mudança cultural e organizacional a ser proposta pelo *SEIS SIGMA*. Com a modelagem pronta, diversos cenários serão analisados, a fim de obter sugestões de melhoramentos nos serviços prestados na Pediatria, com a intenção da redução dos defeitos encontrados ao longo da pesquisa de campo, aumentando, assim, o contentamento dos funcionários pela melhora da forma de trabalho e, principalmente, a satisfação dos pacientes e seus responsáveis pela evolução do atendimento prestado.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

SIMULATION OF THE PEDIATRIC PUBLIC SERVICE WITH APPLICATION OF  
THE SEIS SIGMA METHODOLOGY

Eduardo Raposo

November/2009

Advisors: Mario Jorge Ferreira de Oliveira

Department: Production Engineering

The purpose of the present paper is to assess the Pediatric service in a Public Polyclinic by using a quantitative tool Simulation in the SEIS SIGMA methodology. Thus, the paper started with the theoretical study of both the quantitative technique and the referred methodology. The various stages were adapted and individual values added to both.

Next, a field research was conducted to collect data as well as observe the day-to-day life of the employees at the Pediatric service and their procedures, responsibilities and ways of welcoming the patients. A list of priorities was then prepared and with this information one was able to mark out primary and secondary objectives that will be used in the modeling of the Simulation, and in the cultural and organizational changes proposed by the SEIS SIGMA.

Once the modeling is ready, several different scenarios will be analyzed to work out the suggestions for improvement in the care provided by the Pediatric service. The aim is to reduce any problems detected during the field research and thus increase employee satisfaction through better services and, above all, the satisfaction of both the patients and their parents with the improvement of the services.



## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DO TEXTO.....	ix
APÊNDICES.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xv
LISTA DE TABELAS.....	xvii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xviii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xix

## ÍNDICE DO TEXTO

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Considerações Iniciais.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Método usado.....	2
1.3.1 Escolha do Tema.....	3
1.4 Organização da dissertação.....	3
Capítulo 2 – A PEDIATRIA.....	6
2.1 Introdução.....	6
2.2 Modalidades de atendimento.....	6
2.2.1 Puericultura.....	7
2.2.2 Pediatria Ambulatorial.....	10
2.2.3 Pronto Atendimento.....	11
2.2.4 Diferenças entre as modalidades de atendimento.....	12
Capítulo 3 – SIMULAÇÃO.....	14
3.1 Introdução.....	14
3.2 Definições e Conceitos em Simulação.....	16
3.2.1 Sistemas.....	17
3.2.2 Modelos.....	17
3.2.2.1 Classificação dos Modelos.....	18
3.2.2.1.1 Quanto à forma.....	19

3.2.2.1.2 Quanto à finalidade.....	20
3.2.2.1.3 Quanto à dinâmica.....	20
3.2.3 Métodos de Simulação.....	22
3.2.3.1 Métodos Analítico, Contínuo e Híbrido.....	22
3.2.3.2 Método a Eventos Discretos.....	23
3.2.3.2.1 Abordagem por Eventos.....	23
3.2.3.2.2 Abordagem por Atividades.....	23
3.2.3.2.3 Abordagem por Processos.....	24
3.2.3.2.3 Abordagem das Três Fases.....	24
3.2.4 Elementos de Simulação.....	25
3.2.4.1 Entidades.....	25
3.2.4.1.1 Entidade Fantasma ou Entidade Mãe.....	26
3.2.4.2 Locais.....	26
3.2.4.3 Recursos.....	26
3.2.4.4 Processos.....	27
3.2.4.5 Chegadas.....	27
3.2.4.6 Variáveis.....	27
3.2.4.7 Atributos.....	27
3.2.4.8 Sub-rotinas.....	28
3.2.4.9 Turnos.....	28
3.2.4.10 Redes de Percursos.....	28
3.2.4.11 Rodada.....	29
3.2.4.12 Replicação.....	29
3.3 Números e Variáveis Aleatórias.....	30
3.3.1 Números Pseudo-Aleatórios.....	30
3.3.1.1 Geração de Sementes.....	30
3.3.1.2 Métodos de Geração de Números Aleatórios.....	31
3.3.1.2.1 Método de Partição da Palavra.....	32
3.3.1.2.2 Métodos Congruentes.....	33
3.3.1.3 Testes de Aderência.....	33
3.3.1.3.1 Teste chi-quadrado.....	34
3.3.1.3.2 Teste Kormogorov-Smirnoff.....	34
3.3.2 Variáveis Aleatórias.....	35
3.3.2.1 Fatores para Escolha de um Método de Geração de Variável Aleatória.....	36
3.3.2.2 Métodos de Geração de Variáveis Aleatórias.....	37

3.4 Etapas da Simulação.....	38
3.5 Simulações Terminantes e Não-Terminantes.....	42
3.6 Teoria das Filas.....	43
3.6.1 Definições em Teoria das Filas.....	44
3.6.2 Características dos Sistemas de Filas.....	44
3.6.2 Notação de Kendall.....	47
Capítulo 4 – METODOLOGIA 6 $\sigma$ ( <i>SIX SIGMA</i> OU <i>SEIS SIGMA</i> ).....	48
4.1 Introdução.....	48
4.2 Histórico.....	49
4.3 Metodologia <i>SEIS SIGMA</i> .....	51
4.3.1 Método MAIC.....	52
4.3.2 Método DMAIC.....	52
4.3.2.1 Fundamentos do Método DMAIC.....	52
4.3.2.2 Confronto das Etapas do DMAIC com as Etapas da Simulação.....	55
4.3.3 Método DMADV.....	58
4.4 Níveis Gerenciais do <i>SEIS SIGMA</i> .....	59
4.5 Aplicabilidade da Simulação no <i>SEIS SIGMA</i> e conclusões.....	62
Capítulo 5 – ESTUDO DE CASO.....	66
5.1 A Etapa de Definição do DMAIC.....	66
5.1.1 1ª Parte: Definição do Problema.....	67
5.1.1.1 A Policlínica.....	67
5.1.1.1.1 Considerações Gerais.....	67
5.1.1.1.2 Organograma da Policlínica.....	68
5.1.1.2 Modalidades de Consulta encontradas na Pediatria da Policlínica.....	73
5.1.1.2.1 Modalidade de Puericultura.....	73
5.1.1.2.2 Modalidade Ambulatorial.....	74
5.1.1.2.3 Modalidade de Pronto Atendimento (Serviço de Pronto Atendimento).....	75
5.1.1.3 Atendimento.....	75
5.1.1.3.1 Capacidade de atendimento.....	75
5.1.1.3.2 Formas de atendimento.....	76
5.1.1.3.3 Estrutura de atendimento.....	76
5.1.1.3.4 Turnos de atendimento.....	76
5.1.1.4 Locais de Atendimento, Responsabilidades Específicas e Processos do Sistema.....	79

5.1.1.4.1 Recepção.....	79
5.1.1.4.2 Enfermagem.....	80
5.1.1.4.3 Consultório de Pediatria.....	81
5.1.1.5 Entidades do sistema.....	81
5.1.2 2ª Parte: Estabelecimento de Objetivos (Verificação dos Problemas Prioritários).....	82
5.1.3 3ª Parte: Formulação do Planejamento do Modelo.....	84
5.2 Conclusões da Etapa de Definição.....	86
Capítulo 6 – COLETA DE DADOS E MODELAGEM.....	87
6.1 A Etapa de Medição do DMAIC.....	87
6.1.1 1ª Parte: Coleta de Dados.....	88
6.1.1.1 Dados Referentes às Taxas de Chegada e aos Tempos de Atendimento.....	89
6.1.1.1.1 Dados de Taxa de Chegada.....	89
a) Pacientes Marcados.....	90
b) Pacientes de SPA.....	91
6.1.1.1.2 Dados de Tempos de Atendimento.....	92
a) Recepção.....	92
b) Sala de enfermagem.....	93
6.1.2 2ª Parte: Desenvolvimento do Modelo.....	98
6.1.2.1 Fluxograma dos Pacientes.....	98
6.1.2.1 Elementos do Sistema.....	100
6.2 Conclusões da Etapa de Medição.....	100
Capítulo 7 – EXPERIMENTAÇÕES E ANÁLISES DO ESTUDO DE CASO.....	101
7.1 A Etapa de Análise do DMAIC.....	102
7.2 Modelos Parciais.....	102
7.2.1 Desenvolvimento Contínuo.....	102
7.2.1.1 Modelo parcial da recepção.....	103
7.2.2 Validação e Verificação do Modelo Parcial da Recepção.....	107
7.2.3 Experimentos para o Modelo Parcial da Recepção.....	108
7.2.3.1 Resultados Obtidos no Modelo Parcial da Recepção.....	109
7.3 Modelo Completo.....	115
7.3.1 Desenvolvimento Contínuo.....	115
7.3.1.1 Modelo completo da Pediatria.....	116
7.3.2 Validação e Verificação do Modelo Completo.....	119
7.3.3 Experimentos para o Modelo Completo.....	119
7.2.3.1 Resultados Obtidos no Modelo Completo.....	119

7.4 Conclusões da Etapa de Análise.....	123
Capítulo 8 – ANÁLISES DOS RESULTADOS E IMPLEMENTAÇÕES.....	124
8.1 A etapa de Implementação do DMAIC.....	124
8.2 A etapa de Controle do DMAIC.....	130
8.3 Conclusões das Etapas de Implementação e Controle.....	132
Capítulo 9 – CONCLUSÃO.....	133
9.1 – Conclusões sobre Simulação e aplicação da metodologia <i>SEIS SIGMA</i> ....	133
9.2 – Dificuldades encontradas e ensinamentos obtidos.....	134
9.3 – Considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.....	135
Capítulo 10 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	137

**APÊNDICES**

Apêndice A – Taxas de Chegada de Pacientes de SPA.....	144
Apêndice B – Taxas de Chegada de Pacientes Marcados.....	146
Apêndice C – Tempos de Atendimentos da Recepção para Pacientes de SPA.....	148
Apêndice D – Tempos de Atendimentos da Recepção para Pacientes Marcados.....	166
Apêndice E – Tempo de Pesagem de Pacientes de SPA até 12KG.....	171
Apêndice F – Tempo de Pesagem de Pacientes de SPA com mais de 12KG.....	173
Apêndice G – Tempo de Pesagem de Pacientes Marcados de Puericultura.....	177
Apêndice H – Tempo de Pesagem de Pacientes Marcados de Ambulatório.....	179
Apêndice I – Capacidade de Atendimento do Turno da Manhã.....	180
Apêndice J – Atendimentos Médicos por Modalidade.....	181
Apêndice K – Quantitativo de Pacientes Por Tipo e por dia da semana.....	183
Apêndice L – Croqui da Pediatria.....	184

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Simulação a partir da realidade.....	16
Figura 2 – Classificação dos Modelos de Simulação.....	19
Figura 3 – Dimensões dos Modelos de Simulação.....	21
Figura 4 – Métodos de Simulação.....	22
Figura 5 – Abordagem por três fases.....	25
Figura 6 – Rodadas e Replicações de uma Simulação.....	29
Figura 7 – Alguns Métodos de Geração de Números Aleatórios.....	32
Figura 8 – Classificação de alguns testes de aderência.....	34
Figura 9 – Aderência de uma curva observada a uma determinada distribuição de probabilidade.....	35
Figura 10 – Etapas de uma simulação.....	39
Figura 11 – Processo de Filas.....	44
Figura 12 – Multicanais com uma fila de entrada.....	46
Figura 13 – Multicanais com filas distintas.....	46
Figura 14 – Etapas do Ciclo PDCA, que deu origem ao PDSA.....	49
Figura 15 – Comparação entre o ciclo PDCA e o DMAIC.....	52
Figura 16 – Adequação entre as Etapas do DMAIC e da Simulação.....	57
Figura 17 – Entendendo o <i>SEIS SIGMA</i> e seus métodos. Diferença entre o DAMDV(Criar) e o DMAIC(Melhorar).....	59
Figura 18 – Os níveis do <i>SEIS SIGMA</i> propostos por WERKEMA (2006).....	60
Figura 19 – Comparação na etapa D.....	63
Figura 20 – Comparação na etapa M.....	63
Figura 21 – Comparação na etapa A.....	63
Figura 22 – Comparação na etapa I.....	64
Figura 23 – Comparação na etapa C.....	64
Figura 24 – Comparação em todas as etapas.....	64
Figura 25 – Fase D do DMAIC associada à Simulação.....	66
Figura 26 – Área de Planejamento AP 3.1.....	67
Figura 27 – Organograma da Policlínica José Paranhos Fontenelle.....	69
Figura 28 – Inserção do <i>SEIS SIGMA</i> no Organograma da Policlínica José Paranhos Fontenelle.....	70
Figura 29 – Inserção do <i>SEIS SIGMA</i> no Organograma da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro.....	72
Figura 30 – Símbolos utilizados em um modelo conceitual.....	85
Figura 31 – Modelo Conceitual da Pediatria.....	85
Figura 32 – Fase M do DMAIC associada à Simulação.....	87

Figura 33 – Fluxograma de Pacientes na PJPF.....	99
Figura 34 – Fase A do DMAIC associada à Simulação.....	101
Figura 35 – Fluxograma do modelo parcial da recepção.....	103
Figura 36 – Fluxograma com atendimento sincronizado iniciando às 07h.....	111
Figura 37 – Modelo da Pediatria com a recepção otimizada.....	115
Figura 38 – Fase I e C do DMAIC associadas à Simulação.....	124
Figura 39 – Croqui da Pediatria da PJPF.....	129



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma de consultas de acompanhamento de puericultura do nascimento aos 12 anos.....	8
Tabela 2: Diferenças entre as modalidades de consulta.....	13
Tabela 3 – Fatores para escolha de um método de geração de variáveis aleatórias.....	36
Tabela 4 – Métodos de geração de variáveis aleatórias.....	37
Tabela 5 – Notação de Fila segundo Kendall.....	47
Tabela 6 – Periodicidade de exames para acompanhamento em puericultura.....	73
Tabela 7 – Cálculo da capacidade de atendimentos por modalidade em um turno.....	76
Tabela 8 – Disponibilidade de atendimentos diários por modalidade.....	76
Tabela 9 – <i>Scheduling</i> de atendimento da pediatria.....	78
Tabela 10 – Concentração de chegada de pacientes marcados no turno da manhã.....	91
Tabela 11 – Concentração de chegada de pacientes de SPA no turno da manhã.....	91
Tabela 12 – Dados de entrada do modelo parcial da recepção.....	104
Tabela 13 – Resultados obtidos por número de replicações.....	106
Tabela 14 – Resultados obtidos por número de replicações do Experimento 1.....	106
Tabela 15 – Verificação do Experimento 1.....	108
Tabela 16 – Resultados obtidos pela Simulação na Recepção.....	110
Tabela 17 – Dados de entrada do modelo completo.....	116
Tabela 19 – Resultados obtidos por número de replicações.....	117
Tabela 20 – Resultados dos tempos de Simulação obtidos para cada replicação do Experimento 1.....	118
Tabela 21 – Resultados obtidos pela Simulação na Recepção.....	119
Tabela 22 – Diferenças entre os experimentos do modelo completo.....	120
Tabela 23 – Resultados obtidos pela Simulação na Enfermagem.....	121
Tabela 24 – Relatório de Soluções Potenciais.....	125
Tabela 25 – Soluções Potenciais para incerteza da quantidade de funcionários.....	126
Tabela 26 – <i>Scheduling</i> de atendimento.....	127
Tabela 27 – Distribuição de Salas de Puericultura.....	128
Tabela 28 – Nova Distribuição de Salas de Puericultura.....	129
Tabela 29 – Questionário de Satisfação do Usuário: fonte LIMA et al (2006).....	130
Tabela 30 – Questionário de Opinião dos Pacientes com Relação aos Médicos.....	131
Tabela 31 – Pesquisa de Opinião dos Funcionários: fonte LIMA et al (2006).....	131
Tabela 32 – Satisfação dos Funcionários: fonte LIMA et al (2006).....	132

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA na recepção.....	93
Gráfico 2 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes marcados com peso menor que 12 kg na enfermaria.....	94
Gráfico 3 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA com peso menor que 12 kg na enfermaria.....	95
Gráfico 4 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA com peso menor que 12 kg na enfermaria.....	96
Gráfico 5 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes marcados com peso maior que 12 kg na enfermaria.....	97
Gráfico 6 – Gráfico do Comportamento do Desvio Padrão das Replicações do Experimento 1.....	106
Gráfico 7 – Evolução do tempo de Simulação em minutos.....	107
Gráfico 8 – Resultados dos Experimentos de Simulação.....	111
Gráfico 9 – Resultados do Experimento 1 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	112
Gráfico10 – Resultados do Experimento 2 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	112
Gráfico 11 – Resultados do Experimento 3 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	113
Gráfico 12 – Resultados do Experimento 4 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	113
Gráfico 13 – Resultados do Experimento 5 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	113
Gráfico 14 – Resultados do Experimento 6 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	114
Gráfico 15 – Resultados do Experimento 7 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	114
Gráfico 16 – Resultados do Experimento 8 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas.....	114
Gráfico 17 – Gráfico do Comportamento do Desvio Padrão das Replicações do Experimento 1.....	118
Gráfico 18 – Evolução do tempo de Simulação em minutos.....	118
Gráfico 19 – Resultados dos Experimentos de Simulação.....	120
Gráfico 20 – Resultados dos Experimentos de Simulação.....	122

**LISTA DE ABREVIATURAS**

AUX: Auxiliar

BV: Balança Vertical

BH: Balança Horizontal

COPPE : Instituto Alberto Luis Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

CEO: *Chief Executive Officer*

CMS: Centro Municipal de Saúde

DAIS: Divisão de Atenção Integral à Saúde

DGA: Diretor de Gestão Administrativa

KS: Teste Kolmogorov-Smirnoff

P: Preenchido

PAM: Posto de Atendimento Médico

PO: Pesquisa Operacional

N: Não

NIST: *National Institute of Standards and Technology*

RECEP: Recepcionista

S: Sim

SATD: Serviço de Atendimento de Diagnóstico

SPA: Serviço de Pronto Atendimento

SCM: Serviço de Clínica Médica

SE: Serviço de Enfermagem

SGO: Serviço de Ginecologia e Obstetrícia

SICA: Setor de Informações

SIL: Setor de Infraestrutura e Logística

SINSFIT - *Simulation Is No Substitute for Intelligent Thinking*

SMS: Secretaria Municipal de Saúde

SP: Serviço de Pediatria

SRH: Setor de Recursos Humanos

SUS: Serviço Único de Saúde

SVS: Serviço de Vigilância em Saúde

## **Capítulo 1 – INTRODUÇÃO**

### **1.1 Considerações iniciais**

Atualmente, nos anais da imprensa, é comum o aparecimento de reportagens envolvendo a insatisfação da população perante o atendimento de saúde pública. Muitas vezes, reclamações são injustificadas, mas em algumas, poderiam ser evitadas, caso houvesse uma adequação mais eficiente dos recursos disponíveis.

A cultura do “sempre foi assim”, independente de estar correta ou não, associada à impedância dos funcionários pela mudança, caracterizam um sistema viciado, que acarreta ao paciente o descontentamento perante aos serviços prestados, reagindo agressiva e impacientemente, gerando um ciclo de reclamações mútuas.

O desejo de auxiliar de alguma forma um sistema combalido, voluntariamente, motivou a realização desta dissertação, que poderá de certa forma trazer algum benefício tanto aos pacientes quanto aos funcionários de uma policlínica, otimizando o expediente destes e, ao mesmo tempo, melhorando suas condições de trabalho. Deste modo, eleva-se a satisfação do paciente ao encontrar um melhor serviço de atendimento.

Assim sendo, uma metodologia reconhecida e desenvolvida no final da década de 80, conhecida como *SEIS SIGMA* é selecionada por ter foco específico na redução de erros em uma corporação e na mudança cultural de seus funcionários, alterando seu modo de agir durante o expediente diário. É considerada como uma metodologia consagrada, por obter resultados significantes e reconhecidos em grandes empresas multinacionais, o *SEIS SIGMA* possui métodos divididos em etapas, em que disponibiliza uma flexibilidade de escolha por diversos tipos de ferramentas, sendo estatísticas, pertencentes à pesquisa operacional ou à própria metodologia.

A Simulação é a técnica pertencente à Pesquisa Operacional (PO) escolhida como principal ferramenta de análise quantitativa inserida à referida metodologia, sendo que através de uma simbiose de ambas, visará ao alcance de uma evolução dos atendimentos prestados na pediatria, indicada para o desenvolvimento desta dissertação.

Resumindo, a técnica de Pesquisa Operacional, chamada de Simulação, será aliada à metodologia *SEIS SIGMA*, em que a interação de ambas visará à verificação dos procedimentos de atendimento de um *staff* clínico de uma pediatria, na qual diversos defeitos serão apontados e melhorias sugeridas com o objetivo de aprimorar a qualidade de atendimento dos pacientes recebidos.

Para isso será realizado um estudo de caso na Pediatria da Policlínica José Paranhos Fontenelle (PJPF), motivado pelo desejo de sua Direção em melhorar o atendimento ao público e por solicitação dos integrantes da Coordenação da Pediatria, que vislumbraram uma oportunidade de aperfeiçoar o potencial de seus subordinados.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Esta dissertação possui o objetivo de avaliar o atendimento de uma Pediatria de uma Policlínica Pública, através da Simulação a Eventos Discretos, como ferramenta da metodologia *SEIS SIGMA*, no que tange aos tempos de espera do paciente perante aos serviços prestados.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Além do Objetivo Geral, pretende também:

1) Sugerir uma relação entre a Simulação como ferramenta do método DMAIC pertencente à metodologia *SEIS SIGMA*.

2) Propor a inserção dos níveis gerenciais ou *belts* da Metodologia *SEIS SIGMA* no organograma administrativo da Policlínica José Paranhos Fontenelle, que servirá de assessoria futura para obtenção das melhorias desejáveis no atendimento, sugerindo uma mudança de cultura dos funcionários da pediatria.

3) Aplicar a metodologia *SEIS SIGMA* como forma de verificação da qualidade do atendimento e defeitos no acolhimento dos pacientes da Pediatria da Policlínica José Paranhos Fontenelle.

## **1.3 O método usado**

Baseada em estudos realizados na Universidade Federal do Rio de Janeiro, no Instituto Alberto Luis Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), dentro do Programa de Engenharia de Produção e na linha de pesquisa de Gestão Pública, sendo orientada pelo professor Mario Jorge Ferreira de Oliveira, esta pesquisa possui caráter experimental e exploratório, sendo quantitativo, empregando um estudo de caso que visa validar a abordagem teórica.

Este trabalho é uma continuação da linha de pesquisa feita por DE OLIVEIRA, em que aplicou diversas pesquisas de Simulação no setor de saúde, em anos anteriores, orientando os trabalhos de LAMARCA (2008), JUNIOR (2007), MAGALHÃES (2006), GARCIA (2006), CHAGAS (2003), FILHO (2002), CULLAHUACHO (1998), entre outros.

Com a intenção de aplicação do estudo de caso, o setor de Pediatria de uma Policlínica Pública pertencente ao Sistema Único de Saúde (SUS) foi selecionado. Um banco de dados foi elaborado através de observações *in loco* a fim de basear o modelo a ser simulado. Aplica-se a técnica de Simulação como ferramenta quantitativa da metodologia *SEIS SIGMA*, com o propósito de sugerir e verificar soluções de problemas prioritários observados, no cotidiano da referida clínica especializada, cujos resultados foram utilizados no Simulador Dinâmico PROMODEL em versão estudante.

### **1.3.1 Escolha do Tema**

A opinião pública desaprova o atendimento público de saúde, fato observado por autores como SZWARCOWALD *et al* (2004) e FARIAS (2001). Prevendo tal demanda por melhoria, este trabalho foi motivado em contribuir de alguma forma para a otimização de um serviço pertencente ao Serviço Único de Saúde (SUS), a fim de incrementar sua qualidade. Para isso, selecionou-se uma ferramenta de análises de cenários conhecida Simulação associada à metodologia *SEIS SIGMA*, ambas voltadas respectivamente para estudos de otimização e qualidade.

A difusão da Simulação no âmbito da saúde pode e deve crescer, conforme SAKURADA *et al.* (2009), com o aumento da complexidade do setor gerado pelo desenvolvimento de seus serviços nos cenários nacional e mundial. Apesar disto, o mesmo autor afirma que no setor de saúde os trabalhos sobre simulação ainda são poucos, quando comparados às aplicações nos setores de manufatura e logística. Com o crescimento demográfico e de seus problemas sociais complexos, a importância da otimização dos serviços prestados aumenta, pelo fato da disponibilidade financeira deste setor não conseguir acompanhar o crescimento populacional.

O *SEIS SIGMA* é uma metodologia de qualidade que vislumbra a mudança cultural do funcionário, alterando seu foco da rotina para a excelência, e provou ter sucesso em empresas multinacionais renomadas. Por este motivo, seu peso é forte neste trabalho, pelo fato destas características coincidirem com a possibilidade de incremento da qualidade do serviço de saúde pública.

A oportunidade surgiu, para aplicação em um estudo de caso, conforme o interesse demonstrado pela direção administrativa de um Posto de Atendimento Médico, pertencente ao SUS, que vislumbrou uma oportunidade de elevar a presteza dos serviços ali prestados.

#### **1.4 Organização da Dissertação**

A organização desta dissertação é feita em 10 capítulos: Introdução, Pediatria; Simulação; A metodologia *SEIS SIGMA*; o Estudo de Caso; Coleta de Dados e Modelagem, Experimentações e Análises; Análise dos Resultados e Implementações; Conclusão e Referências Bibliográficas.

O capítulo 2 aborda a Pediatria propriamente dita e suas modalidades de atendimento, específicas em uma unidade ambulatorial. Compara as três modalidades existentes no atendimento da Policlínica a ser estudada.

O capítulo 3 disserta a teoria da Simulação propriamente dita, seus conceitos, terminologias e aplicações. Serve de base teórica para o objetivo principal da presente dissertação, focando principalmente os conceitos utilizados durante o estudo de caso.

O capítulo 4 discorre sobre a metodologia de zero defeito, conhecida como *SEIS SIGMA*, ou *SEIS SIGMA*, relacionando-a com a Simulação. Além do mais, as etapas da Simulação são integradas com as do *SEIS SIGMA*, correlacionando esta metodologia com aquela ferramenta.

O capítulo 5 realiza o início do estudo de caso prático, suas fases, características e relações teóricas com a prática aplicada na Policlínica em estudo. Define o problema geral, além de delimitar os problemas prioritários, estabelece os objetivos a serem alcançados, além de formular o planejamento do modelo com foco no modelo conceitual.

O capítulo 6 aborda o planejamento e a coleta de dados inerentes ao problema escolhido, delineando todas as taxas de chegada e tempos de atendimento que servirão de base para a modelagem da Simulação. Utiliza também estas informações para auxílio no desenvolvimento do modelo computacional de Simulação.

O capítulo 7 envereda pelas experimentações do estudo da Simulação, analisando os cenários possíveis de acordo com as variações necessárias para obtenção dos resultados, sendo que estes auxiliarão em possíveis tomadas de decisões futuras visando à elevação da qualidade dos serviços prestados.

O Capítulo 8 aborda a análise dos resultados, suas implementações e dispositivos de controle.

O Capítulo 9 retrata as considerações finais sobre a Simulação e a aplicação da Metodologia SEIS SIGMA, dificuldades encontradas, conhecimentos adquiridos e conclui a dissertação, vislumbrando futuros trabalhos.

Por último o capítulo 10 descreve a literatura utilizada como referência bibliográfica para a fundamentação deste trabalho.



## **Capítulo 2 – A Pediatria**

### **2.1 Introdução**

A Pediatria engloba acompanhamentos específicos, diferentes da Clínica Médica para adultos. Estes acompanhamentos se fazem necessários para uma melhor assistência individual da criança, observando seu desenvolvimento físico, mental e motor, com o intuito de diagnosticar previamente doenças ou carências que tratadas com antecedência, evitam sequelas futuras e custos com os quais a família não poderá arcar, devido ao seu baixo perfil de renda familiar, característica marcante dos pacientes assistidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Além disso, PUCCINI *et al.* (2003) afirma que a alteração do comportamento social obriga uma mudança do papel do pediatra. Este comportamento é causado por situações familiares de grande diversidade como crianças que não vão à escola e trabalham ou ficam sós na rua ou em casa, adotadas em condições inadequadas, graus de pobreza acentuados, estado civil solteiro do pai ou da mãe, aliados ao meio ambiente em que estão inseridos, como presença marcante de violência urbana, do risco de trânsito e de exposições ao fumo, álcool, ou drogas, além do comportamento sexual inseguro e precoce, com demonstrações cotidianas de abusos físicos e agravados pela má influência dos meios de comunicação.

O pediatra deverá observar o máximo possível os aspectos em que a criança está inserida, independente da modalidade de consulta a ser realizada, não somente para uma melhor orientação, mas também para o encaminhamento correto para uma especialidade específica no caso de Pronto Atendimento.

### **2.2 Modalidades de Atendimento**

Pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), a diferença entre os dois está na faixa etária, sendo considerada criança o indivíduo a que estiver na faixa etária até 12 anos incompletos, passando a ser adolescente no momento em que completa esta idade até os seus dezoito anos. Tais definições servem para um entendimento das modalidades de atendimento, principalmente para a Puericultura.

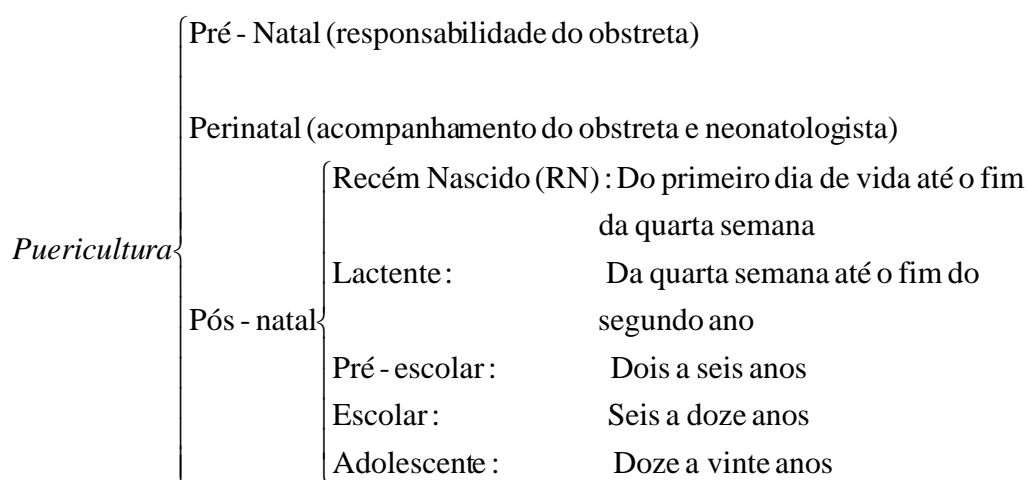
Assim, são abordados a Puericultura, a Pediatria Ambulatorial e Pronto Atendimento, como modalidades de atendimentos que fazem parte da estrutura dos hospitais e policlínicas, tendo o pediatra um papel importante em acompanhamentos de emergência e rotina de um tipo muito especial de paciente, mais delicado e frágil que uma pessoa na fase adulta.

Uma introdução à Pediatria como parte desta dissertação se faz fundamental pela exigência do paciente em questão, que solicita cuidados especiais, como a psicologia infantil envolvida, de todos os funcionários participantes neste ramo da medicina, desde o recepcionista, passando pelo enfermeiro ou auxiliar de enfermagem, até o médico que irá realizar a consulta propriamente dita.

### 2.2.1 Puericultura

CRESPIN (1999) define o termo puericultura etimologicamente como criação da criança (*puer* = criança, *cultura* = criação). Desta maneira, este autor define a Puericultura como “parte da Pediatria que visa a manter a criança nas condições mais próximas da normalidade nos terrenos físico, psíquico e social”, sendo um trinômio necessário para se evitar que a criança adoça.

Ainda conforme CRESPIN (1999), a Puericultura é dividida em três fases de acordo com a idade em que a criança se encontra. Cada uma possuirá responsabilidades distintas, além de diferenciar as freqüências das visitas ao especialista em questão, seja ele pediatra, obstetra ou neonatologista.



Desta maneira, a Puericultura abrange o desenvolvimento da criança desde o momento de sua concepção até o fim da puberdade. Cada etapa de acompanhamento tem objetivos específicos a serem atingidos, mas o fim é sempre o mesmo: o bem-estar e o correto desenvolvimento do futuro adulto.

Em outra vertente de teoria, MURAHOVSKI (1998) define a Puericultura como “a arte de atender a criança sadia e conservá-la assim” e propõe um acompanhamento específico do 1º mês até os 12 anos, com etapas diferentes e testes específicos para cada idade. A cada ida ao médico, são verificados os aspectos crescimento, acuidade visual, perfil de comportamento, presença de doenças, além da realização de orientações voltadas para a alimentação, suspensão

ou não do sono durante o dia, se deve evitar disciplina excessiva entre outros diversos fatores que possam influenciar positiva ou negativamente o desenvolvimento da criança.

A freqüência então proposta por MURAHOVSKI (1998) de ida ao pediatra é descrita de acordo com a tabela 1, além de incluir o cronograma das consultas e sugerir os procedimentos a serem observados pelo pediatra que acompanha uma determinada criança, observando a alimentação na qual são inseridos ou não, determinados tipos de alimentos, conforme a idade, o comportamento do crescimento da criança, se ela está acima ou abaixo do peso e da altura, o seu desenvolvimento motor, sua reação aos estímulos aplicados, a verificação de doenças específicas por idade, a correta aplicação das vacinas, incluindo também orientações diversas como administrar remédios, prevenção de acidentes, verificação da acuidade visual e do perfil do comportamento da criança entre outros cuidados.

PUERICULTURA: FREQUENCIA DE CONSULTAS	
1º mês (0 a 30 dias)	Alimentação, vacina e orientações.
1º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
2º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
3º mês	Desenvolvimento, orientações, doenças.
4º mês	Crescimento, desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
5º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
6º mês	Desenvolvimento, audição, alimentação, vacinas, orientações, doenças.
7º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
8º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
9º e 10º mês	Crescimento, desenvolvimento, audição, alimentação, orientações.
11º mês	Desenvolvimento, alimentação, orientações, doenças.
12º mês	Desenvolvimento, audição, alimentação, orientações, doenças.
15º mês	Desenvolvimento, perfil de comportamento, alimentação, vacinas, orientações, uso de urinol.
18º mês	Desenvolvimento, perfil de comportamento, alimentação, vacinas, orientações, prevenção de acidentes.

PUERICULTURA: FREQUENCIA DE CONSULTAS	
2 anos	Desenvolvimento, perfil de comportamento, alimentação, orientações, doenças.
2 anos e meio	Perfil de comportamento, alimentação, orientações.
3 anos	Crescimento, acuidade visual, perfil de comportamento, alimentação, orientações, doenças.
4 anos	Crescimento, teste de acuidade visual, perfil de comportamento, vacinas, orientações, doenças.
5 anos	Desenvolvimento, perfil do comportamento, orientações.
6 anos	Teste de acuidade visual, perfil do comportamento, conduta, orientação, prevenção de acidentes.
7 anos	Crescimento, perfil do comportamento, alimentação, orientação, doenças.
8 anos	Crescimento, teste de acuidade visual, perfil do comportamento, alimentação, orientações, doenças.
9 anos	Crescimento, teste de acuidade visual, perfil do comportamento, alimentação, orientações.
10 a 12 anos	Crescimento, teste de acuidade visual, perfil do comportamento, alimentação, orientações, vacinas.

Tabela 1: Cronograma de consultas de acompanhamento de puericultura do nascimento aos 12 anos.

Voltando a CRESPIN (1999), para que a Puericultura tenha sucesso, é fundamental a assistência da criança periodicamente, seja em ambulatórios, clínicas ou consultórios em todas as idades descritas, porém é algo que está muito aquém da realidade, apesar de aceito por todos.

A puericultura nada mais é que uma consulta específica de ambulatório voltada para a formação da criança. Sendo assim, exige do pediatra uma observação da vida da criança, acompanhando-a em todos os aspectos, além da orientação de como seus responsáveis a conduzem. Isso reflete nas entrevistas e orientações alargando a duração da consulta total.

### 2.2.2 Pediatria Ambulatorial

O Ambulatório é uma modalidade de atendimento voltada para pacientes que conseguem se locomover e não estão internados. Conforme definição de ambulatório do Ministério da Saúde, o ambulatório é o “local onde se presta assistência a clientes, em regime de não internação”.

Desta forma, a pediatria ambulatorial atende crianças fora da modalidade de puericultura e todos adolescentes que recebem acompanhamento pediátrico.

COSTA-ROSA *et al.* (2004), em seu estudo, afirma que houve aumento da disponibilidade da saúde para a população, ocasionado principalmente pelo crescimento do atendimento ambulatorial. O paciente pode contar com um ambulatório geral, onde é atendido por um clínico geral ou pediatra e posteriormente ser encaminhado para um ambulatório específico de acordo com a sub-especialidade solicitada. Assim, uma criança com problemas pulmonares ou de pele, ao ser atendida por um pediatra que verifica uma complexidade acima de sua capacidade, encaminha o paciente para o pneumologista ou dermatologista.

Nesta explicação, COSTA-ROSA *et al.* (2004) chama de “fragmentação do trabalho médico” em encaminhamentos que, às vezes, podem ser excessivos e injustificados, com esvaziamento e indefinição do pediatra geral. Portanto, o pediatra e os demais níveis profissionais que trabalham em modalidade ambulatorial devem entender e saber aplicar o trabalho em equipe, multiprofissional e interdisciplinar para uma melhora no prognóstico das doenças, evitando muitas vezes o transtorno para o paciente de perambular entre as especialidades.

Conforme o Guia de Saúde da Cidade do Rio de Janeiro, “a unidade ambulatorial presta assistência à saúde de forma programada para uma população determinada em especialidades de Clínica Geral, Pediatria, Ginecologia e Obstetrícia”, atendendo, assim, a população de sua responsabilidade e através de consultas marcadas. Esta observação traz a maior diferença entre as modalidades de Puericultura, Ambulatório e Serviço de Pronto Atendimento. Enquanto as duas primeiras são de caráter determinístico, com a marcação prévia das consultas, a terceira entra de forma aleatória, pois as doenças não escolhem quem nem quando para se manifestarem. Além disso, a frequência deste terceiro tipo de paciente se mostra aleatório, com uma incidência agravada muitas vezes pelos fatores descritos por PUCCINI *et al.*(2003) descritos na introdução deste capítulo.

### 2.2.3 Serviço de Pronto Atendimento (SPA)

Como atendimento mais simples entre as três modalidades em estudo, o Serviço de Pronto Atendimento é o tipo de consulta específico para desafogar os Hospitais e Prontos Socorros. Portanto, é voltado para pacientes com mal-estar repentino, como uma febre ou uma forte dor de cabeça, sem a necessidade de agendamento.

O Ministério da Saúde define como Serviço de Pronto Atendimento como o “conjunto de elementos destinados a atender urgências dentro do horário de serviço do estabelecimento de saúde”. Com relação ao horário, pode-se enumerar uma das diferenças com relação ao Pronto Socorro (PS). Este recebe a seguinte definição do referido Ministério: “Estabelecimento de saúde destinado a prestar assistência a doentes, com ou sem risco de vida, cujos agravos à saúde necessitam de atendimento imediato. Funciona durante as 24 horas do dia e dispõe apenas de leitos de observação”. A diferença básica observada está nos horários previstos de atendimento: enquanto o segundo tem seu atendimento previsto para as 24 horas, o primeiro funciona em regime de expediente, ou durante os turnos que possuam médicos disponíveis para realização de cada serviço.

Outras diferenças são elucidadas entre o SPA e o PS, enquanto aquele não possui leito e engloba pacientes de baixa complexidade, aquele realiza internações, possuindo mais suporte para tratamento dos que dão entrada neste local.

De acordo com COSTA-ROSA *et al.* (2004), a modalidade de Pronto Atendimento tem como intuito o atendimento imediato do paciente. Desta forma seu propósito é dar uma atenção inicial à pessoa, encaminhando-a para outras modalidades de atendimento. O SPA envolve, assim, a recepção, o acolhimento do usuário e seu encaminhamento para as diversas especialidades dentro ou fora da instituição. Sua faixa de atuação engloba ocorrências de baixa complexidade, que não envolvam risco de morte ou de lesão irreversível no paciente.

Continuando com COSTA-ROSA *et al.* (2004), o Pronto Atendimento não para somente em seus três objetivos: o ato de acolher, avaliar e encaminhar, sugerindo que o Pronto Atendimento deve promover condições para o paciente fale de seu mal-estar e de sua situação de vida, possibilitando desta maneira uma avaliação consistente e coerente, obtendo informações inclusive de seus familiares.

#### **2.2.4 Diferenças entre as Modalidades de Atendimento**

As modalidades selecionadas e definidas foram escolhidas por pertencerem à estrutura de atendimento do estudo de caso desta dissertação.

Possuem diferenças entre si que definirão que refletirão no tempo das entrevistas e orientações, influenciando no cuidado que o pediatra deverá possuir com cada paciente.

Comparando o Ambulatório com a Puericultura, as consultas se diferenciam pela forma de entrevista e de orientação, fora a faixa etária, como dito anteriormente. Em ambos os casos, são consultas previamente marcadas, o que exclui o Serviço de Pronto Atendimento, onde as consultas não necessitam de marcação prévia.

Em qualquer uma das modalidades são preenchidos os prontuários médicos que de acordo com definição do Ministério da Saúde, esta terminologia “é o documento constituído de formulários padronizados, destinado ao registro da assistência prestada ao cliente”. A diferença está na forma de preenchimento dos prontuários, na qual a Puericultura e a Pediatria Ambulatorial solicitam uma demanda de tempo maior, com a inclusão de estatura, peso e idade, além de informações da consulta como remédios ministrados e orientações prestadas. O prontuário médico do SPA é bem mais simples e seu preenchimento solicita somente o peso e a idade, fator primordial para calcular a dosagem do remédio a ser ministrado. Neste caso o prontuário não passa de uma ficha que identifica nome, logradouro de origem, idade e data de nascimento, que serão preenchidos no local da recepção. A pesagem e medicação prescrita serão incluídas pelos enfermeiros e médicos respectivamente.

A tabela 2 mostra, basicamente, as diferenças das consultas entre as modalidades, especificando o atendimento de cada médico. Se em um determinado turno o médico está atendendo puericultura, o mesmo atenderá a quantidade de pacientes marcados e, caso haja disponibilidade de vagas, o atendimento será completo com pacientes provenientes do SPA, respeitando o limite máximo de consultas desta modalidade por turno.

	Nome	Idade	Data de nascimento	Peso	Altura	Logradouro	Marcação	Pediatra de Puericultura	Pediatra de Ambulatório	Pediatra de SPA	Característica da consulta
Puericultura	P	P	P	S	S	P	S	S	S	N	Longas entrevistas e orientações, com retirada de roupa da criança para exames e medições.
Ambulatório	P	P	P	S	S	P	S	N	S	N	Entrevistas e orientações mais breves, na maioria das vezes; retirada da roupa somente se necessário.
SPA	S	S	S	S	N	S	N	S	N	S	Consultas breves com tratamento paliativo e encaminhamento para outra especialidade.
Legenda: P – preenchimento já pronto, S – serviço a ser realizado, N – não é necessário.											

Tabela 2: Diferenças entre as modalidades de consulta.

Mais uma diferença observada entre as modalidades é a forma de preenchimento dos prontuários médicos. Enquanto a ficha do Pronto Atendimento deve ser preenchida com o nome, idade e logradouro do paciente, no caso das consultas de Ambulatório e Puericultura esse preenchimento não é necessário, pois o prontuário médico já vem preenchido. A tabela 2 mostra exatamente estas diferenças de preenchimento de cada modalidade, quando o peso e altura devem ser inseridos nas fichas. Este detalhe será importante e causará variações nos tempos dos atendimentos em cada setor pelo qual o paciente passa.

Resumindo e concluindo este capítulo, uma abordagem das diferenças entre cada modalidade de consulta médica ajudará no entendimento do tema da dissertação em si, em que a Simulação é usada para obter conclusões de como os recursos humanos poderão ser mais bem aproveitados, a fim de se obter um atendimento de qualidade da policlínica a ser estudada.



## **Capítulo 3 – Simulação**

### **3.1 Introdução**

A Simulação é uma ferramenta, dentro da área de Pesquisa Operacional (PO), capaz de permitir a geração de cenários e utilizada por um decisor para orientar seu processo decisório, obter análises e avaliações de sistemas, além de propor soluções para melhoria de desempenho.

Este capítulo aborda os fundamentos teóricos da Simulação, priorizando aqueles que estão envolvidos diretamente com a prática escolhida para esta dissertação, a fim de aplicar a teoria abordada com um estudo de caso específico em uma Pediatria pertencente a uma Policlínica do Estado do Rio de Janeiro.

PEGDEN (1990) define a Simulação como sendo “o processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação”.

Existem diversas definições para a Simulação na literatura e curiosamente CHWIF *et al.* (2006) utiliza negações sobre a Simulação que ajudam a definir observações e pensamentos equivocados sobre esta ferramenta da PO. Este autor nega observações do senso comum, como por exemplo, a Simulação não é uma bola de cristal, pois não adivinha o futuro, podendo sim prever o comportamento de um determinado sistema, após a realização de mudanças específicas, baseadas em dados de entrada e pelo respeito a determinadas regras.

Nega-se, ainda, que a Simulação seja um modelo simplesmente matemático, pelo fato de não poder ser reduzida a um simples cálculo ou expressão matemática, recusa-se inclusive a consideração da mesma ser uma ferramenta estritamente de otimização, simplesmente porque a Simulação é um conjunto de análises de cenários.

Descarta-se a Simulação como substituta íntegra do pensamento inteligente, justamente por não estar à altura do pensamento humano, conforme definido pelo conceito SINSFIT (*Simulation Is No Substitute for Intelligent Thinking* – Simulação não é substituta do Pensamento Inteligente) pregado por alguns autores.

Seu emprego em várias áreas da PO e da Administração pode excluir a idéia de a Simulação ser o último recurso a ser empregado, admitindo assim sua importância como assessoria para a tomada de decisões, porém a mesma não é a técnica que irá solucionar todos os problemas.

Consiste, então, no emprego de técnicas matemáticas computacionais com o objetivo de imitar um processo ou operação que ocorrem na realidade, a fim de

provocar perturbações e alterações nos sistemas que contêm estes processos ou operações, para obtenção de resultados diferentes dos atuais. Para isso, é construído um modelo que seja similar à situação real, com o intuito de obter resultados consideráveis.

Conforme HARREL *et al.* (2002), os modelos quantitativos ganharam força entre os pesquisadores após o desenvolvimento computacional. O avanço tecnológico propiciou uma velocidade de cálculos bem mais rápidos que a velocidade humana, juntamente com o gerenciamento de modelos mais complexos, aliado também ao aumento da precisão do modelo bem programado e da redução de custos, incentivando assim tais pesquisadores a avançarem na área de modelagem.

De fato, tempo e dinheiro são obstáculos para se atingir o sucesso, sendo que para se obter êxito em um mundo competitivo é necessário adaptar seus sistemas, de acordo com a necessidade de evolução. Para que se atinja tal sucesso, torna-se imprescindível a economia daqueles obstáculos, elevando sempre o patamar da competitividade de uma organização, com a necessidade de ampliação ou reavaliação contínua de seus padrões de *layouts* e atendimento.

Tais padrões podem ser refeitos por diversas formas, através de mudanças qualitativas, intuitivamente, ou ainda por modelos quantitativos computacionais avançados que, se forem bem modelados, podem traduzir um sistema bem próximo da realidade. Assim dizendo, a Simulação pode entrar neste âmbito realizando mudanças em um sistema de forma virtual, como análise prévia de diversos cenários, dando assim suporte fundamentado ao líder responsável pelas decisões de quais mudanças devem ser realizadas. Citando Deming (1989) “o gerenciamento de um sistema é uma ação baseada em previsão. Esta se racional, requer aprendizado e comparações sistemáticas das previsões dos resultados de curto e longo prazos das ações”.

Por isso, a Simulação possui diversas vantagens de alteração de um sistema, podendo ser realizada em um mundo virtual e computacional, evitando o investimento de pesados recursos para experimentos de sistemas reais. Apesar da dificuldade de atingir a igualdade de condições com a realidade, consegue-se uma aproximação considerável, sendo este nível de similaridade capaz de dar condições, suporte e assessoramento para o decisor optar por uma decisão coerente com uma previsão do que poderá acontecer. Esta idéia será baseada por resultados obtidos em um ambiente simulado, no qual a inserção ou redução de recursos variará os resultados do sistema real, antes experimentados em uma realidade virtual.

Considerando como vantagens da Simulação, pode-se elucidar que este método é capaz de prever, com um grau de certeza considerável, se as mudanças de

um determinado sistema a ser perturbado serão satisfatórias para a sua melhoria, ou se apenas servirão para aumentar seus custos de manutenção.

Suas perspectivas são diversas, em que os efeitos das modificações podem ser estudados antes mesmos de serem praticados no sistema real, avaliando assim, quais tipos de variáveis resultarão em um impacto no sistema.

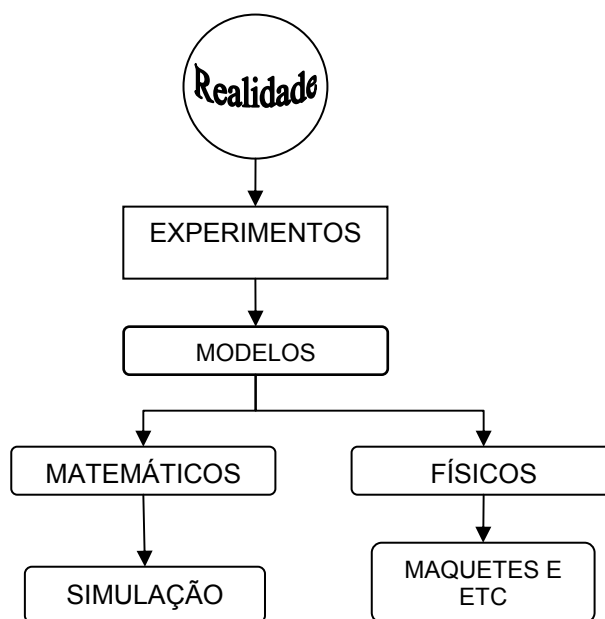


Figura 1 – Simulação a partir da realidade.

A figura 1 mostra a partir da realidade como se chega a um experimento de Simulação. Para isto, é necessário partir de uma realidade conhecida, quando esta realidade é modelada, podendo ser alterada através de experimentos, tanto no sistema real propriamente dito, ou com um modelo que se aproxime deste sistema. Para modelar o sistema real, podem-se utilizar diversos modelos matemáticos ou físicos. Dentre os modelos matemáticos encontra-se a Simulação ilustrada na figura, além de soluções analíticas, que são outro tipo de ferramenta.

### 3.2 Definições e conceitos em Simulação

HARREL *et al.* (2002), em estudo da Simulação, explica que esta possui termos específicos e conceitos que auxiliam seus usuários na realização da própria Simulação. Sendo assim, serão definidos e enumerados alguns destes conceitos e termos fundamentais na vivência de um experimento.

### 3.2.1 Sistemas

Um sistema engloba elementos ou componentes que se relacionam, ou seja, existe interatividade entre estas partes para uma determinada finalidade. Sua estrutura se define através de recursos e estruturas concentradas em um ou mais locais, que obedecem a uma lógica de tarefas para atingir algum objetivo. Tais sistemas podem variar desde uma fábrica de peças, onde operadores e máquinas transformam entidades como matéria-prima em um produto final, até ser exemplificado como um sistema de hospital, onde o paciente passa por um processo de atendimento. Neste caso, ter-se-á recepção, incluindo a triagem até ser atendido por um médico em qualquer nível, seja ele uma clínica especializada, um trauma ou uma internação na UTI.

Dentre os métodos de Simulação, existe uma necessidade fundamental de se conhecer o sistema a ser estudado para que seja aplicado o método correto e haja uma escolha fundamentada do software de Simulação, pois existem vários no mercado específicos para diversos tipos de realidade.

Portanto, previamente falando, antecipa-se que a Simulação a eventos discretos é o enfoque deste trabalho. Conforme SALIBY (1989) neste método, a mudança de estado ocorre em um conjunto de pontos específicos ao longo do tempo, podendo ser determinado pela ocorrência de eventos.

Um sistema pode envolver qualquer tipo de operação ou relação, tornando-se imprescindível seu entendimento para que o método correto seja aplicado em uma modelagem bem feita, com o simulador específico a fim de se obter uma Simulação bem sucedida, atingindo um determinado objetivo que nada mais é que uma melhora no rendimento do sistema a ser perturbado.

### 3.2.2 Modelos

Para realização destas implementações, é necessária a realização de estudos prévios nos quais o sistema é representado de uma forma simplificada, gerando assim o modelo.

Para que o sistema seja introduzido em um simulador, ou que a Simulação seja bem feita, é necessária a elaboração de um modelo. Este nada mais é que a representação de um sistema real, sendo utilizado para observar melhorias no sistema, avaliando também o efeito ocasionado por alguma decisão antes de ser tomada.

O DECISOR pode gerar implementações e perturbações capazes de alterar a relação entre os elementos do sistema, com o intuito de atingir um patamar superior de rendimento de um determinado sistema real, aumentando assim a performance destes elementos e conseqüentemente do sistema como um todo. Nem todos os modelos são implementados em um simulador, porém existem alguns que são apropriados para que haja um melhor entendimento do problema, com o intuito de o modelador obter uma compreensão maior da realidade, evitando a ocorrência de defeitos ou erros durante a modelagem, distorcendo assim os resultados da Simulação.

Apesar de as conclusões obtidas nas análises dos modelos não serem específicas para o sistema real que ele representa, caso a aproximação do modelo com a realidade seja convincente e próxima, considera-se que as conclusões para o modelo conduzam à observações semelhantes quando aplicadas sobre o sistema real.

### **3.2.2.1 Classificação dos Modelos**

Conforme DE OLIVIERA (2001), “modelo é uma representação de um sistema de interesse ou de um processo, devendo ser similares, mas mais simples que o sistema real. O modelo é utilizado para se investigarem possíveis melhorias no sistema real ou para se avaliar o efeito de outras políticas no sistema.”.

Os modelos podem ser classificados de acordo com a forma, finalidade e dinâmica, com aplicações para cada situação da realidade que se deseje simular. Tal classificação pode ser verificada de acordo com a Figura 2. Esta não é a única forma de se agrupar ou classificar os modelos de Simulação.

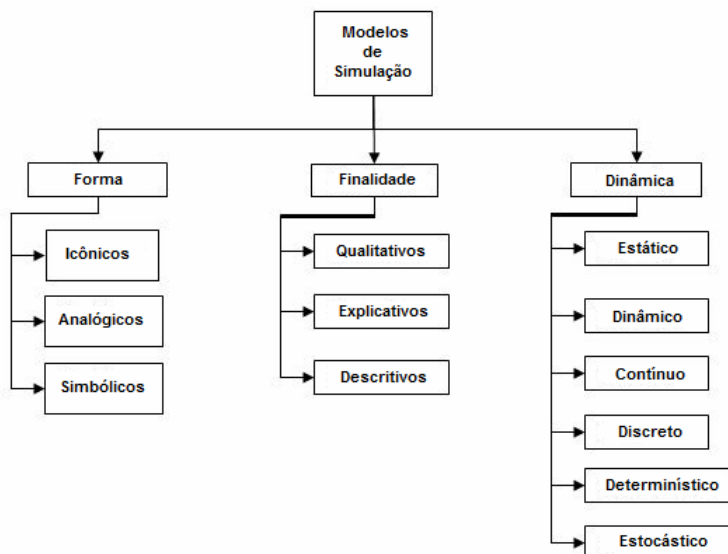


Figura 2 – Classificação dos modelos de Simulação

### 3.2.2.1.1 Quanto à forma:

a) Icônicos – nesta forma de representação, os modelos são feitos a partir de objetos ou figuras que representem a realidade. Podem-se citar plantas, croquis, mapas, desenhos ou maquetes.

b) Analógicos – São mais fáceis de serem alterados que os icônicos e utilizam a analogia para representarem uma realidade, por exemplo, fluxos de veículos sendo representados por esquemas de circuitos elétricos. Neste caso pode ser incluída uma representação teatral, ou uma reconstituição de um crime feita por atores e supervisionada pelas autoridades policiais conforme depoimento. Pode ser chamado de modelo diagramático.

c) Simbólicos – faz jus à utilização de símbolos para descrição de um determinado sistema. Modelos matemáticos e algoritmos serão usados.

Alguns autores agrupam estes três tipos de modelos em um só. CHWIF *et al.* (2006) classificou como modelos simbólicos, icônicos ou diagramáticos como se fossem um tipo somente de modelo, considerando, neste caso, limitações estáticas deste tipo de modelo, falta de elementos quantitativos e impossibilidade de representar detalhes diversos em um sistema.

### 3.2.2.1.2 Quanto à finalidade:

a) Qualitativos – para a introdução em um determinado assunto, os modelos qualitativos são importantes para a realização de uma prévia, sendo aproveitados para realização de uma determinada preliminar, com o intuito de levantamento das variáveis importantes para a discussão de um problema a ser resolvido. Servem de base para a construção dos modelos analógicos, sendo usados ou não em uma Simulação. Geralmente são modelos icônicos ou textuais.

b) Explicativos – contêm as variáveis tidas como de controle, em que o funcionamento do sistema é explicitado por tais variáveis.

c) Descritivos – possuem a finalidade de apenas descreverem o sistema ou seu funcionamento, não contendo as variáveis encontradas no modelo explicativo. Uma de suas desvantagens é a não capacidade de alterar, interferir ou perturbar o sistema que este modelo representa.

### 3.2.2.1.3 Quanto à dinâmica:

Antes de abordar os modelos quanto à dinâmica, existe a necessidade de se definir o termo evento. Para a Simulação, evento é uma ação podendo cessar ou não, caracterizando, assim, como o dispositivo temporal irá avançar. Portanto, a diferença entre evento discreto e evento contínuo consiste no comportamento da ação no tempo, sendo instantânea para evento discreto e incessante para o caso do contínuo.

HARREL *et al.* (2002) delibera como dispositivo temporal da Simulação o relógio de Simulação que possuirá comportamentos diferentes de acordo com o tipo de modelo a ser usado na Simulação.

a) Estáticos – são modelos que visam a representar o estado de um sistema em um instante ou que em suas formulações não se leva em conta a variável tempo. HARREL *et al.* (2002) define um modelo estático como aquele que não recebe influência do tempo. Medidas de tempo tais como segundos, horas, dias ou meses não exercem nenhum tipo de papel no modelo.

b) Dinâmicos - são formulados para representarem as alterações de estado do sistema ao longo da contagem do tempo de Simulação. HARREL *et al.* (2002) relaciona o modelo dinâmico diretamente com o tempo, exemplificando os níveis de fila como exemplo de variáveis dinâmicas.

c) Discretos - aqueles em que o avanço da contagem de tempo na Simulação se dá na forma de incrementos, cujos valores podem ser definidos em função da ocorrência dos eventos ou pela determinação de um valor fixo. Nesses casos, só é

possível determinar os valores das variáveis de estado do sistema nos instantes de atualização da contagem de tempo. HARREL *et al.* (2002) descreve um evento discreto como ação instantânea que acontece em um momento único, exemplificando como uma máquina ao terminar seu ciclo, um avião ao pousar em um aeroporto, um cliente ao chegar ao banco ou um paciente ao dar entrada em um hospital.

d) Contínuo - o avanço da contagem de tempo na Simulação se dá de forma contínua, o que possibilita determinar os valores das variáveis de estado a qualquer instante. Diferente do evento discreto, o contínuo não cessa, ou seja, é uma ação que não para em um determinado período de tempo. Um fluxo de fluido de um duto, por exemplo, é considerado como evento contínuo.

e) Determinístico – em sua formulação não faz uso de variáveis aleatórias, sendo um modelo com regras muito bem definidas, associando valores determinados às variáveis que o descrevem, a partir destas variáveis em momentos anteriores, com o estado de um sistema sendo determinado pelo estado do mesmo sistema em um momento anterior. Completando a definição, tem-se um modelo no qual a saída é determinada pelo conjunto de quantidades e relações especificadas.

f) Estocástico - pode empregar uma ou mais variáveis aleatórias, produzindo resultados aleatórios gerados por entradas que obedecem a uma distribuição de probabilidade ou a uma aleatoriedade qualquer.

Além de forma, finalidade e dinâmica como demonstrado na Figura 2, existe uma classificação proposta por BANKS *et al.* (1998) e Law & Kelton (2000), no qual os modelos de Simulação são agrupados em três dimensões, uma delas de acordo com o tratamento de dados, uma segunda conforme o comportamento em função do tempo e a terceira relativa à mudança de estado. A Figura 3 mostra as três dimensões:

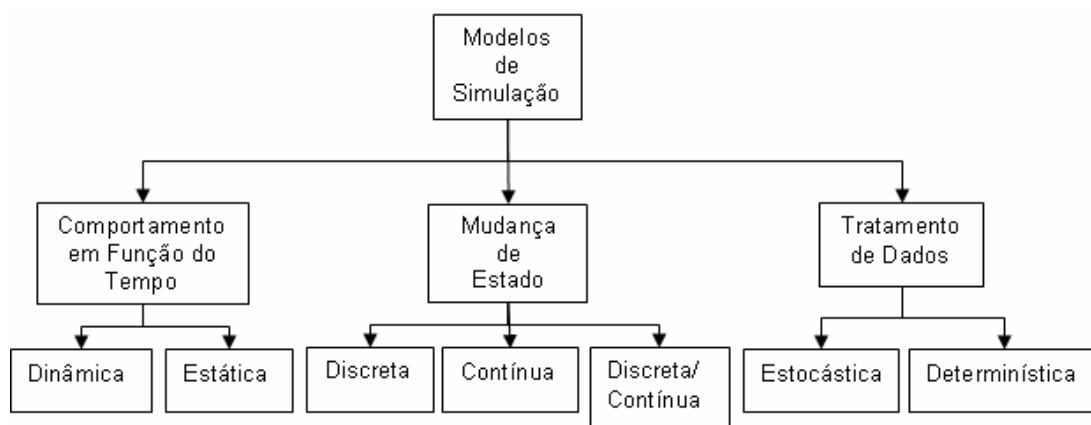


Figura 3 – Dimensões dos modelos de Simulação.

Utilizando a Figura 3 como base de definições dos modelos, os conceitos não são alterados, mas sim a forma de agrupar a classificação de cada grupo de modelos.



Torna-se de extrema importância definir o uso de qual modelo, onde determinará a condução do estudo de caso.

### 3.2.3 Métodos de Simulação

Como introdução a esta alínea, demonstra-se na Figura 4, que mostra alguns métodos de Simulação. Entre eles, pode-se observar o método híbrido que é uma mistura aplicada dos métodos analítico, contínuo e a eventos discretos, sendo este último o foco deste estudo. As abordagens do método a eventos discretos são quatro propostas por PIDD (2000): das três fases, por processos, atividades e eventos.

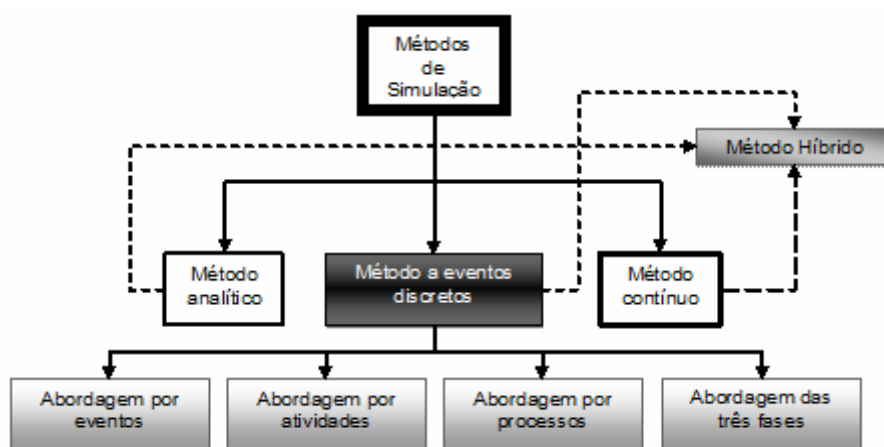


Figura 4 – Métodos de Simulação

#### 3.2.3.1 Métodos analítico, contínuo e híbrido

A utilização do método analítico consiste em uma fórmula computacional que fornece uma média dos dados para aplicação em um modelo expresso, a partir do qual um processo computacional é capaz de coibir um restrito subconjunto de atributos. Uma de suas desvantagens é a incapacidade de considerar todas as interações dinâmicas de cada atributo, além de não permitir o estudo total do processo no caso de alterações do sistema.

A modelagem do comportamento dinâmico das estações de serviço, ou seja, dos locais, por uma função analítica ou, então por uma função contínua variável no tempo, quando para cada estação é adotado um conjunto de funções aptas a expressar os aspectos do processamento do software, tais como: tempo de entrega, efeitos, pessoal etc.

O método híbrido é a aplicação dos outros três métodos como mostra a Figura 4, na qual a fase de modelagem é dividida em duas partes, sendo a primeira de alto

nível de abstração, que envolve a Simulação a evento discreto e a segunda de baixo nível de que absorve os dois outros métodos: o analítico e o contínuo. Os três métodos não são o foco deste estudo por não estarem incluídos na modelagem do estudo de caso.

### **3.2.3.2 Método a Eventos Discretos**

Para esta dissertação o Método a Eventos Discretos exprime a maior importância por retratar exatamente a realidade a ser estudada. Existem quatro abordagens a serem consideradas.

#### **3.2.3.2.1 Abordagem por Eventos**

Nesta abordagem específica o avanço de tempo é realizado quando existe uma troca instantânea de estado. O salto no tempo vai para o próximo evento, que é o fim de uma atividade. Neste caso, os instantes de cada evento do modelo são ordenados no tempo. Geralmente usados quando existem poucos eventos que ocorrem de uma forma razoavelmente esparsa e com intervalos irregulares.

São basicamente duas fases que formam um ciclo a ser completado continuamente até o término do tempo de Simulação, em cuja primeira fase o controle de tempo realiza três tarefas: a de determinar o momento do próximo evento, a de mover o relógio da Simulação para este momento e a de gerar uma lista de eventos correntes, registrando os eventos identificados para ocorrer no momento. A seguir, a execução de eventos é iniciada assegurando a realização de todos os demais, através do controle da lógica inserida, removendo após isso os registros da Lista de Eventos Correntes e seguindo para o início, reiniciando o ciclo.

#### **3.2.3.2.2 Abordagem por Atividades**

Substituído posteriormente pelo Método das Três Fases, esta abordagem baseia-se nas atividades responsáveis pela mudança do estado do sistema. Assim, pode-se montar uma estrutura de duas partes para viabilizar este método, com uma parte realizando testes responsáveis em examinar condições específicas para verificar a prontificação de uma atividade a ser executada. A segunda parte põe em prática as operações referidas das atividades em questão.

De acordo com DE OLIVEIRA (2001), a varredura inicial engloba todas as condições a serem respondidas pelo modelo, independentemente da passagem do

tempo. Após identificação destas condições, as ações que ocorrerão são especificadas para cada condição. Cada especificação de atividade consiste de uma condição e de uma coleção de ações que devem ocorrer sempre que a condição for verdadeira.

### **3.2.3.2.3 Abordagem por Processos**

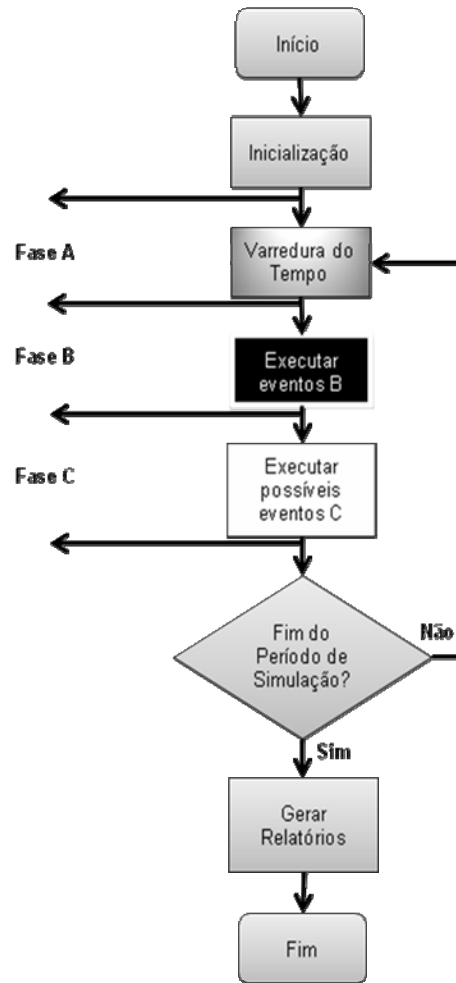
Seguindo ainda o raciocínio de DE OLIVEIRA (2001) neste método a sequência de todos os estados pelos quais um objeto irá passar quando inserido no sistema é descrito pelo fluxo. Quando o movimento da entidade pára, o *clock*, neste caso, avança para o tempo do movimento seguinte da atividade.

### **3.2.3.2.4 Abordagem das Três Fases**

Em um método a eventos discretos dividido em três fases, nas quais a primeira fase, ou seja, a fase A, o *clock* ou relógio de Simulação avança para o evento seguinte a fim de verificar quais atividades estão agendadas, entrando na fase B, são liberados os recursos e entidades envolvidas naquela atividade com término previsto para o instante do relógio. Após a execução da fase B, que é condição para o início da fase C, tem-se o início dos eventos C, ou seja, daqueles eventos que, para iniciarem, dependem de condições a serem atingidas.

De acordo com a Figura 5, CHWIF *et al.* (2006) descreve as três fases de uma forma simples na qual são verificados durante a fase A os tempos de término para todas as atividades em progresso, determinando qual atividade terminará primeiro e avançando o relógio para este instante. No passo seguinte já na fase B, as entidades serão movidas para suas filas apropriadas, logo após suas atividades terminarem. Assim, condicionalmente inicia-se a fase C, quando serão procuradas as atividades segundo sua ordem de numeração. As atividades que estiverem liberadas serão iniciadas, sendo as entidades movidas para as filas apropriadas de suas atividades específicas.

A estrutura desta abordagem como comenta CHWIF *et al.* (2006) está presente em qualquer Simulação de eventos discretos, sendo caracterizada pelo avanço do relógio de Simulação para o próximo evento, seguido da execução dos eventos limites, quando as atividades terminam, e acompanhado pela execução dos eventos condicionais, quando são iniciadas as atividades subseqüentes e condicionantes ao término das atividades anteriores, lembrando que as atividades foram enumeradas.



A Figura 5 – Abordagem por três fases.

### 3.2.4 Elementos da Simulação

DE OLIVEIRA (2001) resume os elementos de uma Simulação da seguinte forma:

“ENTIDADES possuindo ATRIBUTOS interagem nas ATIVIDADES sob certas condições gerando EVENTOS que modificam o ESTADO DO SISTEMA.” Assim os principais elementos da Simulação serão abordados.

#### 3.2.4.1 Entidades

De acordo com HARREL *et al.* (2002) as entidades serão os itens a serem processados no sistema. Podem ser desde uma peça a ser torneada, ou um bloco a ser fundido, um automóvel em uma linha de montagem e até um paciente a ser consultado, portanto as entidades demandam recursos do sistema. Seus ícones gráficos são diferenciados para cada tipo de entidade a ser processada por um

recurso, tendo especificada a maneira como é transportada ou se é auto-transportável, além da velocidade de deslocamento que são características próprias das entidades a serem tratadas no modelo.

#### **3.2.4.1.1 Entidade fantasma ou entidade mãe**

Estas entidades são usadas para especificar rotas diferenciadas a partir de um ponto, atribuindo uma distribuição de probabilidade ou uma distribuição percentual. Para uma entidade mãe podem ser geradas duas ou mais entidades que seguirão no processo em rotas diferentes. Auxiliam a modelagem e a forma como os processos serão realizados através das lógicas de operação e movimento.

#### **3.2.4.2 Locais**

Uma entidade deve receber um processo em um ponto específico do sistema. Este ponto pré-determinado chama-se local, além de possuir dimensão suficiente para comportar uma ou várias entidades mais os recursos a serem empregados. Pontos ou linhas de fila e de espera e esteiras também são considerados locais em um modelo com o objetivo de estocar peças ou organizar a espera de um determinado atendimento.

Existe diferença entre fila e fila de espera, na qual a fila propriamente dita inclui as entidades na fila de espera, mais as entidades que estão sendo processadas no local destinado ao atendimento ou processo em si. A fila de espera engloba somente as entidades esperando para serem processadas, como é o caso de cada local denominado fila, inseridos no simulador dinâmico do estudo de caso.

#### **3.2.4.3 Recursos**

Segundo HARREL *et al.* (2002), recurso é algo capaz de efetuar uma determinada ação em um local, por um período finito de tempo. Esta ação irá mudar o estado atual de uma determinada entidade. Tais recursos podem ser pessoas, máquinas, equipamentos transportadores entre outros elementos e podem ser ou não compartilhados por vários locais, movendo-se através de percursos pré-determinados, ou serem estáticos. Suas características devem ser definidas no modelo como velocidades de movimentação, tempos que empregam com uma determinada entidade e detalhamento dos seus percursos.

#### **3.2.4.4 Processos**

Citados nas definições de locais, entidades e recursos, os processos englobam ações a serem implantadas nas relações recursos/entidades, gerando, assim, uma mudança de estado. Em um fluxo de entidades, os processos são definidos para cada tipo de entidade e recurso em um local específico, obedecendo a uma linha de objetivos e metas a serem alcançados para obtenção de um produto final. Por exemplo, uma peça a ser produzida chega inicialmente como entidade matéria-prima, sendo estocada em um local de almoxarifado. Após um determinado tempo, um recurso apanha esta entidade e leva para o local de oficina de tornos e, assim, um segundo recurso processa esta peça por um tempo distinto em um torno computadorizado, transformando a entidade-mãe em duas entidades de peças torneadas que irão para um próximo local como uma esteira.

#### **3.2.4.5 Chegadas**

Em um hospital que trata de pacientes, a porta de entrada é local de chegadas destes, assim como o estoque de matéria-prima de uma fábrica. Estes pacientes ou matérias-primas entram de forma aleatória ou determinística e esta entrada simplesmente é definida como chegada. HARREL *et al.* (2002) afirma que o intervalo de tempo entre chegadas, bem como sua quantidade podem ser definidas conforme uma distribuição de probabilidade, assim como chegadas cíclicas podem ser introduzidas no simulador como ciclo de chegadas.

#### **3.2.4.6 Variáveis**

Definidas como valores reais ou inteiros as variáveis são utilizadas para diversas finalidades, desde mostrar uma determinada informação, como dispositivo de acompanhamento ou mesmo ainda como qualquer propósito adicional. É incluída também como uma variedade de cálculos a serem executados no modelo.

#### **3.2.4.7 Atributos**

Relacionado a uma entidade ou local o atributo é comparado a um carimbo, ou seja, um rótulo que determina uma rota a ser seguida ou uma preferência a ser obedecida. Assim que for definido, o modelador estabelecerá cada peso do atributo,

conforme a importância, indicando ao recurso ou ao local qual entidade é mais ou menos especial, definindo as regras de fila e de processos a serem obedecidas para cada entidade.

#### **3.2.4.8 Sub-rotinas**

O modelador usufrui de uma facilidade que consiste em códigos computacionais definidos em blocos que executam funções ou ativam tarefas a serem executadas pelo programa. Uma variável pode ser incrementada em uma determinada operação e uma sub-rotina impõe uma regra a ser respeitada. Por exemplo, a entrada de pacientes em um ambulatório pode ser restrita somente ao seu horário de funcionamento, ativando uma sub-rotina que defina a entrada destes pacientes ao período de expediente do posto de saúde.

#### **3.2.4.9 Turnos**

Os turnos são os horários de funcionamento de cada local a ser definido no sistema. Cada turno dos recursos pode ser idêntico ou não, conforme o local de utilização de cada um. Exemplificando, o turno do recepcionista é igual ao turno do auxiliar de enfermagem, mas difere do turno do médico, respeitando o contrato de trabalho individual ou por categoria.

#### **3.2.4.10 Redes de percurso (*path network*)**

Uma fábrica que possui diversas linhas de produção deve definir os caminhos a serem percorridos por funcionários, carregadores, caminhões, empilhadeiras e todos os integrantes que se movimentam ou transportam algo de um local a outro. Caso estes caminhos não sejam definidos, o caos tomará conta, propiciando assim acidentes e atrasos constantes na linha de produção. Isso também ocorre em hospitais, onde o paciente deve ser orientado a qual sala se encaminhar, para uma determinada consulta ou exame.

Assim, sendo necessário na realidade, estes caminhos são definidos no simulador pelos percursos a serem respeitados pelos recursos e entidades, que irão seguir conforme o processo a que está destinado em um determinado momento. O paciente, dependendo do momento, irá seguir na rede de acesso ao consultório, ou obedecer ao percurso de saída do hospital.

### 3.2.4.11 Rodada

A rodada é a sequência de eventos no simulador que ocorre após o início da Simulação. Sendo assim após o modelador ou usuário aplicar o *run* ou *play* do simulador, este estará iniciando uma rodada de Simulação, chamada também de corrida.

### 3.2.4.12 Replicação

A replicação é nada mais que a repetição da rodada da Simulação em si, ou seja, uma ou várias repetições de uma rodada. Para efeito de simulador, se houver mais de uma replicação, a cada uma destas o programa irá sortear sementes de números aleatórios diferentes. Conforme CHWIF *et al.* (2006), a cada replicação uma semente distinta é usada, porém para rodadas diferentes, as replicações usarão as mesmas sementes.

A Figura 6 mostra duas rodadas com números de replicações diferentes. As três primeiras replicações de cada rodada usarão sempre as mesmas sementes, porém estas serão diferentes entre as replicações de uma mesma rodada.

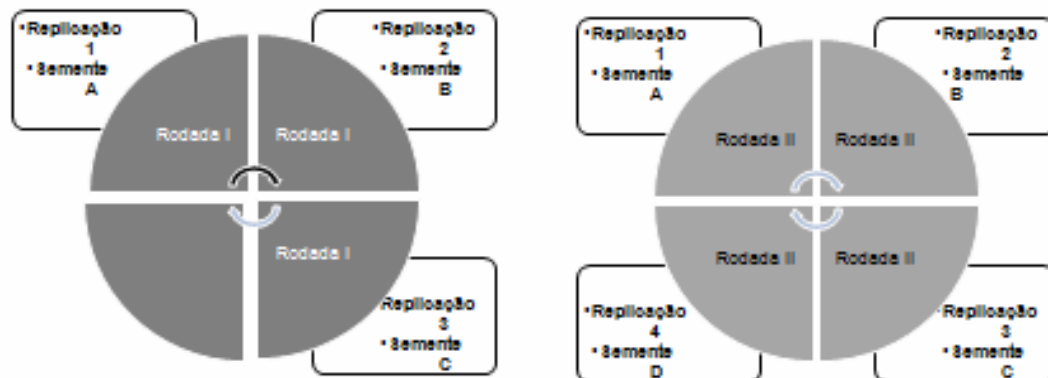


Figura 6 – Rodadas e replicações de uma Simulação.

Isso significa que a replicação 1 obterá os mesmos resultados, tanto na rodada I quanto na rodada II, exceto se houver alguma alteração no sistema, como aumento de um determinado recurso, da capacidade de algum lugar ou de um tempo de processo.



### 3.3 Números e Variáveis Aleatórias

Conforme PERIN (1995), para realização da Simulação faz-se necessário o uso de sequências de determinadas variáveis aleatórias. Tais sequências podem ser obtidas através do uso das sequências que são oriundas de observações prévias, além das aleatórias geradas através de distribuições empíricas, baseadas em observações prévias, ou a partir de distribuições clássicas com parâmetros estimados através das observações prévias. As duas últimas opções geram a necessidade de obtenção de números aleatórios através de um dispositivo que produza tais números, conforme uma determinada distribuição.

PERIN (1995) afirma que a forma para a obtenção destes números é realizada em duas etapas, sendo que na primeira, um gerador encontra um número qualquer no intervalo de (0,1), encerrando o procedimento na segunda etapa, quando o número é transformado na variável aleatória almejada.

#### 3.3.1 Números pseudo-aleatórios

São denominados de pseudo-aleatórios, pois sua obtenção se faz de forma determinística com uma semente como ponto de partida. O papel da semente é exatamente a origem da geração do número pseudo-aleatório, por métodos computacionais, gerando os números através de uma determinada regra algébrica.

Apesar de serem denominados pseudo-aleatórios, de acordo com PERIN (1995), “é possível gerar sequências de números aleatórios em computador que se comportem como se fossem verdadeiramente aleatórias para as aplicações em Simulação de sistemas”.

##### 3.3.1.1 Geração de sementes

Será abordado um exemplo para a geração de sementes de números pseudo-aleatórios em processos computacionais. Este exemplo formula uma semente através de uma fórmula algébrica baseada em datas, através de uma determinada data com ano, mês, dia, hora, minuto e segundo. O segundo caso é um exemplo de um outro tipo de geração de semente para números aleatórios, sendo que em ambos os exemplos são produzidos números ímpares, com o ano contendo dois dígitos a mais que as demais variáveis.

Exemplo 1:

$$X_n = \text{ano} + 100 \times (\text{mês} - 1 + 12 \times (\text{dia} - 1 + 31[\text{hora} + 24(\text{min} + 60 \times \text{seg})]))$$

Aplicando a fórmula para 26/05/1973 às 11h05min00seg :

$$X_0 = 1973 + 100 \times (5 - 1 + 12 \times [26 - 1 + 31[11 + 24(5 + 60 \times 0)]]) = 4905573$$

Exemplo 2:

$$X_0 = seg + 60 \times (min + 60 \times (hora + 24 \times [dia - 1 + 31 \times (mês - 1 + 12 \times ano)]))$$

Aplicando a fórmula para 23/10/2007 às 19h49min53seg:

$$X_0 = 53 + 60 \times (49 + 60 \times (19 + 24 \times [23 - 1 + 31 \times (10 - 1 + 12 \times 2007)])) = 64532663393$$

### 3.3.1.2 Métodos de Geração de Números Aleatórios

Existem métodos de geração de números pseudo-aleatórios com regras algébricas diferentes. Independentemente de qualquer tipo de método a ser usado, algumas propriedades devem ser atingidas para garantir a aceitabilidade nos testes de aderência ou aceitabilidade.

Assim como dito anteriormente, apesar de serem pseudo-aleatórios, conforme PERIN (1995), os números pseudo-aleatórios, ao atingirem as devidas propriedades, assumem de forma aceitável um comportamento que pode ser considerado verdadeiramente aleatório para fins de Simulação de sistemas.

Então, para que esta condição seja aceita, os números pseudo-aleatórios devem possuir uniformidade, sendo gerados uniforme e continuamente no intervalo  $[0,1]$ , em conformidade com uma distribuição uniforme de média igual a meio  $(\mu = \frac{1}{2})$

e desvio padrão de um doze avos  $(\sigma = \frac{1}{12})$ . Outra propriedade é a de independência, desobedecendo qualquer possibilidade de prever um número posterior ao número atual determinado, desta forma os números gerados devem evitar qualquer tendência, ou seja, respeitar uma propriedade de ausência de tendência, a fim de evitar padrões cíclicos, longos ou curtos em excesso.

O ciclo de geração de uma sequência de números pseudo-aleatórios, na qual independente do procedimento algébrico utilizado, mais cedo ou mais tarde aparecerá com a repetição das sequências. Para que um ciclo seja considerado aceitável para Simulação de sistemas, o mesmo deve ser um ciclo longo, quando a repetição ocorre em poucos milhões ou bilhões, satisfazendo assim a maioria das simulações, possibilitando ao simulador produzir uma quantidade razoável de aleatoriedade, antes de repetir qualquer sequência de números em um sorteio.

Como a origem de uma sequência é uma determinada semente, estas sequências serão diferentes quando utilizarem sementes diferentes. Apesar de ser uma conclusão óbvia, sementes iguais gerarão sequências iguais, determinando

assim uma característica de replicação controlada. Isso será observado em replicações usadas na mesma rodada, quando estas usarão sementes diferentes e em rodadas diferentes quando usarão as mesmas sementes, como visto em 3.2.4.12..

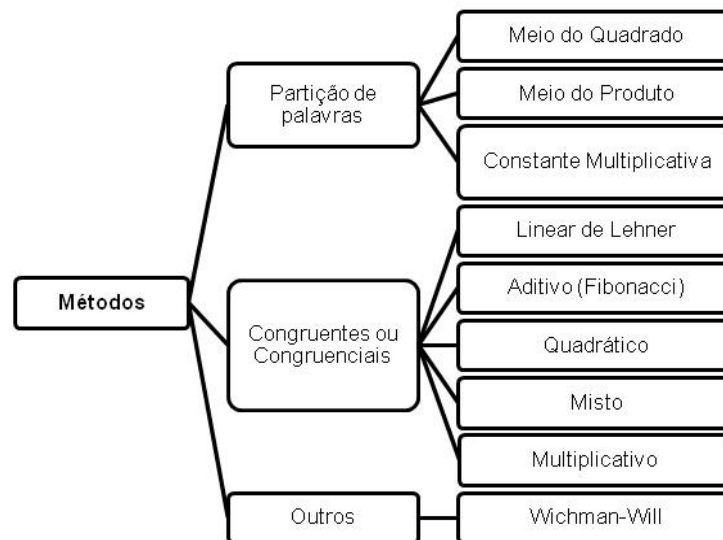


Figura 7 – Alguns métodos de geração de números aleatórios

A partir das sementes, seqüências podem ser geradas através de métodos de obtenção de números aleatórios. A Figura 7 mostra alguns destes métodos que utilizam formas diferentes para gerar os referidos números.

Conota-se, então, a seqüência  $s_1 = s_2, s_3, s_4, \dots, s_N$  para  $\forall i \in N^+$  como a de números inteiros e aleatórios gerados a partir de uma semente  $s_0$ . Além desta seqüência e a partir da mesma semente, o gerador de números aleatórios gera a seqüência de números reais  $r_1, r_2, r_3, r_4, \dots, r_N$ , onde ambas as seqüências sofrem a iteração  $r_i = \frac{s_i}{\alpha}$ , para  $\forall i \in N^+$ , com  $\alpha$  sendo uma constante inteira e prefixada. A partir deste momento, cada método seguirá uma regra de atualização individual.

### 3.3.1.2.1 Métodos de Partição da Palavra

De acordo com PERIN (1995), este método consiste em utilização de regras de atualização que armazenam cada valor inteiro em uma palavra de  $k$  bits, através de uma rotina *mid* que retorna um número inteiro com valor que corresponde a  $\frac{k}{2}$  bits do meio da palavra de  $k$  bits sendo fornecida como o argumento da função. Assim, dois métodos de partição da palavra são descritos com suas respectivas regras de atualização:

Método de Partição da Palavra Meio do Quadrado (“*midsquare*”):

$$s_i = \text{mid}(s_{i-1}^2)$$

Inserindo um parâmetro inteiro  $\beta$  na regra do Método de Partição da Palavra Meio do Quadrado (“*midsquare*”) e retirando a potência quadrática  $s_{i-1}^2$ , obter-se-á o Método de Partição da Palavra Meio do Produto (“*midproduct*”):

$$s_i = \text{mid}(\beta s_{i-1})$$

### 3.3.1.2.2 Métodos Congruentes

Conforme PERIN (1995), os métodos congruentes são os mais usados, além de serem a base dos geradores mais modernos, os mesmos seguem a seguinte regra de atualização geral:

$$s_i = (\delta s_{i-1}^2 + \gamma s_{i-1} + \beta) \bmod \alpha$$

Em que  $\delta$ ,  $\gamma$ ,  $\beta$  e  $\alpha$  são parâmetros inteiros, a partir dos quais indicarão os casos particulares dos métodos congruentes. Cada parâmetro tem uma denominação, nas quais  $\delta$  e  $\gamma$  são multiplicadores,  $\beta$  é o incremento e  $\alpha$  o módulo.

Para o método congruente multiplicativo, tem-se  $\gamma = \beta = 0$ .

Quando o parâmetro  $\delta = 0$  é caracterizado o método misto, adicionando a este caso  $\gamma = 1$ , define-se o método aditivo ou método de Fibonacci.

Conclui-se, então, com o método congruente quadrático, no qual  $\delta$  assume um valor diferente de zero.

Os métodos congruentes misto e multiplicativo são casos particulares do Método proposto por Lehmer em 1951, em que a regra de atualização é discriminada por:

$$s_i = (\gamma s_{i-1} + \beta) \bmod \alpha$$

### 3.3.1.3 Testes de Aderência

PERIN (1995) define os testes de aderência como testes estatísticos específicos em validar os resultados de um determinado gerador de números pseudo-aleatórios, verificando se estes resultados possuem as propriedades desejáveis apresentadas no item 3.3.1.2.

A Figura 8 mostra alguns testes de aderência existentes para geradores. Existem diversos outros testes não incluídos na Figura 8, porém neste trabalho será dado enfoque ao Chi-Quadrado e ao Kormogorov-Smirnoff que são testes incluídos

na biblioteca do *software* Stat::Fit, pacote estatístico aplicado no PROMODEL.

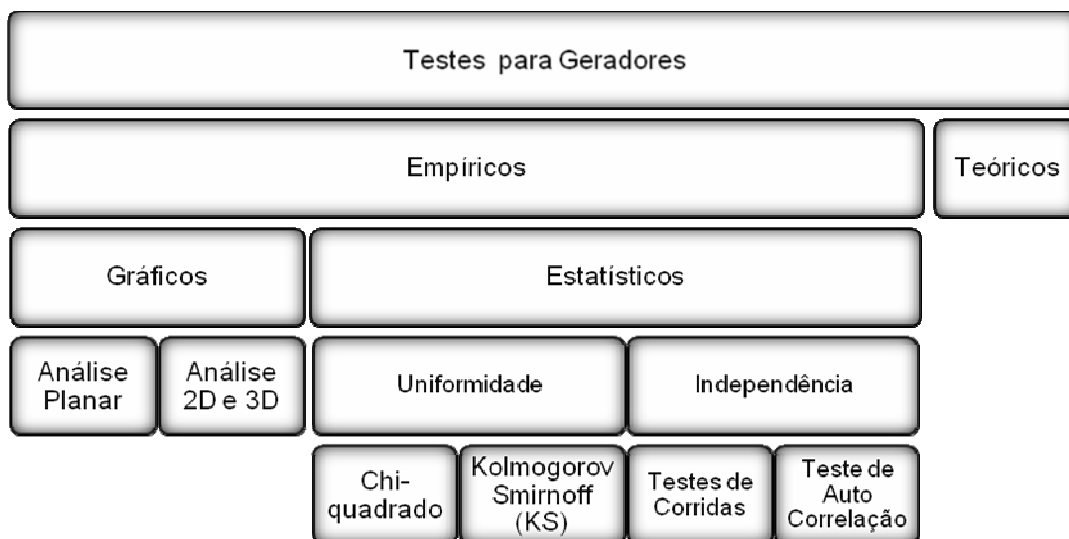


Figura 8 – Classificação de alguns testes de aderência

### 3.3.1.3.1 Teste chi-quadrado ( $\chi^2$ )

O teste chi-quadrado é um teste de aderência que verifica a uniformidade dos números gerados. CHWIF *et al.* (2006) afirma que a base deste teste está “no cálculo entre as frequências acumuladas observadas em cada classe e as frequências teóricas – usando-se o modelo escolhido – nas mesmas classes”.

Para  $n$  valores observados  $x_1, x_2, \dots, x_n$  divididos em  $k$  classes distintas entre si, sendo  $f_1, f_2, \dots, f_k \in p_1, p_2, \dots, p_k$  respectivamente as quantidades observadas e esperadas em cada classe de  $n$  valores com uma distribuição específica. Os vetores  $f, p$  serão comparados de forma que satisfaçam

$$\sum f_i = \sum p_i = n.$$

Os vetores  $f$  e  $p$  provenientes de uma mesma população, então

$$\chi = \sum \frac{(f_i - p_i)^2}{p_i}$$

é oriundo de uma variável  $X$  com distribuição  $\chi^2$  com  $k-1$  graus de liberdade.

O teste então rejeita a hipótese nula  $H_0$  que os dados possuem a distribuição chi-quadrado sempre que  $P[X > \chi] < \alpha$ , dado um nível de significância  $\alpha$ . Uma restrição para aplicação deste teste é que as quantidades esperadas de cada classe devam obedecer  $p_i > 5$ . Além disso, os pacotes estatísticos calculam  $P[X > \chi] < \alpha$  automaticamente.

### 3.3.1.3.2 Teste Kolmogorov-Smirnoff (KS)

Assim como o teste chi-quadrado, o KS também é um teste de aderência que verifica a uniformidade dos números gerados, porém, seu procedimento é realizado de uma forma distinta. De acordo com CHWIF *et al.* (2006), o KS realiza uma comparação entre a função de repartição do modelo teórico com a função observada, sendo esta uma função de probabilidade.

A verificação da aderência do modelo observado com o teórico será feita a partir da distância absoluta máxima entre ambas as distribuições, teórica e observada, por meio da estatística  $D = \max_x |F(x) - S(x)|$ , D é a distância máxima absoluta, S(x) é a função acumulada observada e F(x) é a função acumulada teórica, como mostra o gráfico da Figura 9.

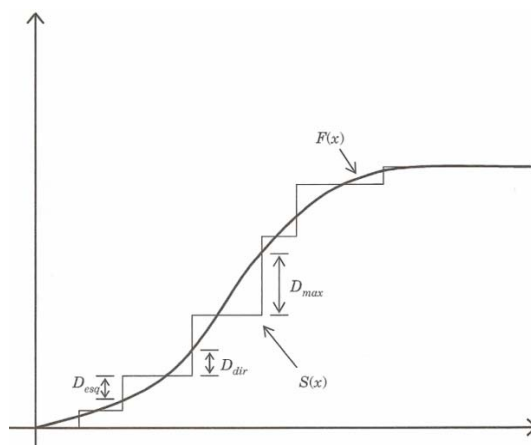


Figura 9 – Aderência de uma curva observada a uma determinada distribuição de probabilidade, CHWIF *et al.* (2006)

SIEGEL (1979) conclui que os valores de F(x) e S(x) estando próximos, a diferença entre as distâncias absolutas das duas funções estará contida nos limites dos erros aleatórios. Quanto menor for D, mais próximas estarão as funções F(x) e S(x), dando maior chance de D ser menor que o  $D_{crítico}$ . O teste KS em si verifica a hipótese de D ser maior ou menor que o  $D_{crítico}$ , sendo este um valor teórico de aceitabilidade, variando de acordo com os níveis de significância de 1%, 5% e 10% de acordo com CHWIF *et al.* (2006). Ao ser escolhido o  $\alpha$ , ou seja, o nível de significância, o valor crítico de D é determinado, através de uma tabela de valores críticos para o teste KS, a partir da comparação do valor D com  $D_{crítico}$  rejeita-se ou não a hipótese de aderência  $H_0$ . Então, para  $D > D_{crítico}$  rejeita-se a hipótese  $H_0$  e se  $D \leq D_{crítico}$  a hipótese de aderência  $H_0$  é aceita.

Como exemplo, se  $n > 40$  os valores de  $D_{crítico}$  são  $\frac{1,07}{\sqrt{n}}$  para  $\alpha = 0,10$ ,

$$\frac{1,36}{\sqrt{n}} \text{ para } \alpha = 0,05 \text{ e } \frac{1,63}{\sqrt{n}} \text{ para } \alpha = 0,01 .$$

### 3.3.2 Variáveis aleatórias (va)

É o conjunto de técnicas específicas para geração em computador de valores de variáveis aleatórias obedecendo a distribuições específicas e conhecidas.

Uma variável aleatória nada mais é que uma quantidade aleatória caracterizada por um comportamento coletivo, designada genericamente por  $X$  e associada a uma função de distribuição acumulada definida por  $F(x) = P(X \leq x)$ . Por ser esta função uma Distribuição de Probabilidade esta estará no intervalo  $[0,1]$ , além de ser não decrescente.

Como é conhecido, uma v.a. pode ser discreta ou contínua. Então será observado:

V.A. Discreta:  $X \in D = \{x_1, x_2, \dots\} \rightarrow p(x) \geq 0$  como função de probabilidade pontual

$$F(x) = \sum_{\forall x_i \leq x} p(x_i)$$

tal que  $p(x) = P(X=x)$  é nula para  $x \notin D$ , então

V.A. contínua:  $X \in \mathbb{R} \rightarrow p(x) \geq 0$  como função de densidade de probabilidade tal que

$$f(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left( \frac{P(x < X \leq x + \Delta x)}{\Delta x} \right) = \frac{d}{dx} F(x) \quad \text{de modo que} \quad F(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t).dt$$

Podem ser resultados de modelos tanto teóricos quanto empíricos.

O ingrediente básico para todos os métodos de geração de variáveis aleatórias é uma fonte de números aleatórios independentes e uniformemente distribuídos  $U(0,1)$ .

#### 3.3.2.1 Fatores para escolha de um método de geração de variáveis aleatórias

Pelo fato da existência de diversos métodos para geração de variáveis aleatórias, a tabela 3 demonstra os fatores que deverão ser considerados na seleção do método de geração de variáveis aleatórias.

	Exatidão	Eficiência:	Complexidade
Definição	Métodos baseados em aproximação enquanto outros são exatos. Os de aproximação são simples e	Existe a hipótese de escolha entre diversos métodos exatos.	Alguns métodos poderão se apresentar verdadeiramente complicados.

	rápidos.		
Fatores para escolha	Com o avanço tecnológico a escolha hoje é direcionada para os exatos.	A escolha deverá ser sempre para o mais eficiente.	A escolha deverá ser sempre pelo mais simples.

Tabela 3 – Fatores para escolha de um método de geração de variáveis aleatórias

### 3.3.2.2 Métodos de Geração de Variáveis Aleatórias

Para a escolha do método deve-se definir a priori o tipo da variável aleatória a ser gerada. Assim uma variável aleatória discreta terá métodos distintos da geração das variáveis aleatórias, de acordo com a tabela 4.

Para o simulador as variáveis aleatórias servirão de base de sorteio dos tempos a serem simulados nos diversos processos a serem encontrados no sistema, além de simular uma determinada taxa de chegada de pacientes. Os parâmetros de cada variável serão definidos em ocasião própria, quando através da ferramenta STAT::FIT, contida no Promodel, serão definidas as distribuições contínuas para os tempos de atendimento e taxas de chegada.

Das distribuições listadas na Tabela 4, as distribuições contínuas serão aplicadas no estudo de caso, por envolverem os tempos de atendimento observados durante a coleta de dados.

	Métodos
Geração de variável aleatória	Transformação Inversa; Diretos Composição; Convolução; Aceitação-Rejeição.
Geração de variável aleatória com distribuição contínua	Distribuição Uniforme Contínua em (a, b) Distribuição Exponencial; Distribuição Hipere exponencial; Distribuições Gama, Qui-quadrado e Erlang-n; Distribuição Beta; <b>Distribuição de Weibull;</b> Distribuição Lognormal; <b>Distribuição Log-logística;</b> Distribuição de Pearson 5 e 6; Distribuição T de Student; Distribuição F de Snedecor; <b>Distribuição Triangular;</b> <b>Distribuição Empírica.</b>
Geração de variável aleatória com distribuição discreta	Distribuição de Bernoulli Distribuição Uniforme Discreta em [p,q] Distribuição Binomial Distribuição geométrica Distribuição Binomial Negativa



Tabela 4 – Métodos de Geração de Variáveis Aleatórias

### 3.4 Etapas da Simulação

As etapas da Simulação englobam os passos necessários ao modelador para que uma Simulação se aproxime ao máximo da realidade. Para isso se faz fundamental à obediência de etapas que auxiliam os envolvidos no experimento, desde a fase embrionária da realidade a ser simulada, que é simplesmente a definição do problema, até a etapa de implementação.

HARREL *et al.* (2002) propõe uma metodologia com etapas para realização de um experimento de Simulação de acordo com a Figura 11. Os trabalhos são iniciados sempre com uma visibilidade real, ou seja, de um problema cotidiano de uma determinada instituição. A eficiência do modelo é ligada às partes do sistema em que devem ser realmente estudadas. A fim de auxiliar o *DECISOR* nos pontos essenciais e nevrálgicos de um determinado sistema a ser perturbado ou alterado, o modelador deve estruturar um modelo que contenha estes pontos e ainda possa ser expandido com facilidade no futuro. Assim, etapa inicial de Definição do Problema é considerada primordial.

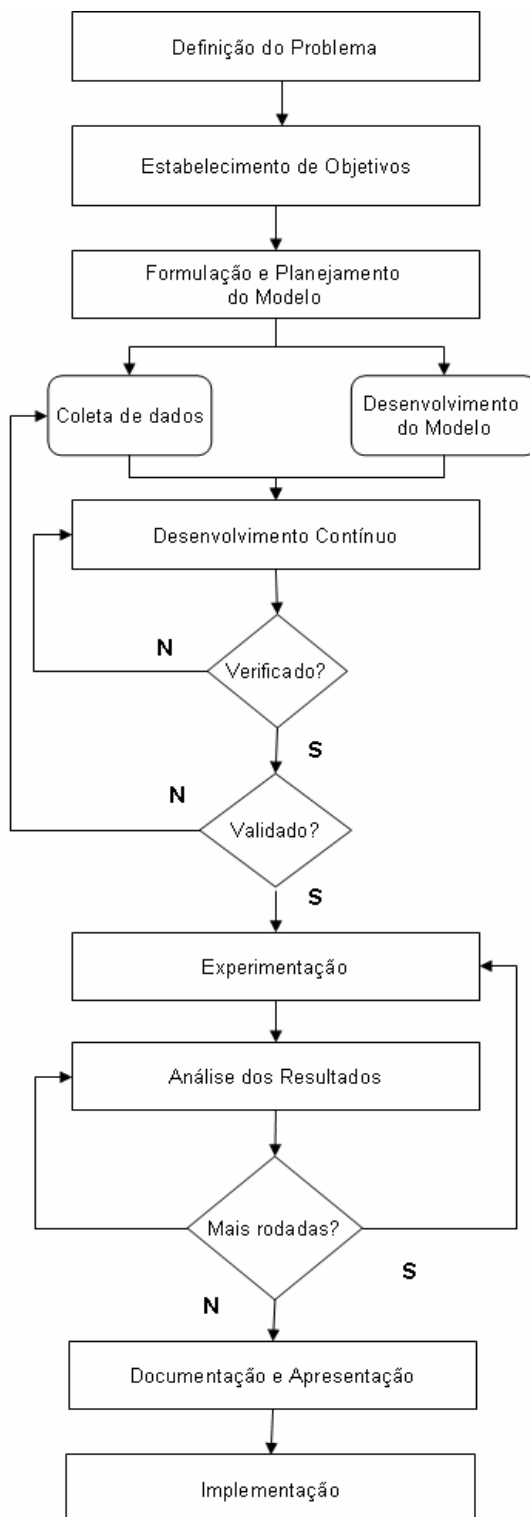


Figura 10 – Etapas de uma Simulação

Após a primeira etapa ser estabelecida com o dimensionamento e a definição do problema a ser resolvido, aparecem de forma natural os objetivos a serem alcançados. No segundo passo do fluxograma da Figura 10, o estabelecimento dos objetivos envolve todas as pessoas pertinentes no projeto, devendo o modelador atingir um denominador comum para dirimir todas as dúvidas deste pessoal. De certa

forma a complexidade do problema pode começar desta maneira, com a dificuldade de acerto entre todos aqueles envolvidos.

Após estes passos concluídos, com o problema definido e os objetivos estabelecidos, caberá ao modelador o desenvolvimento do conceito do problema. Este conceito ou esta estrutura conceitual deverá possuir os eventos e elementos fundamentais do sistema a ser simulado. Um *layout* ou croqui do sistema, bem como a enumeração das entidades, locais, recursos, processos e chegadas que fazem parte do sistema na realidade devem ser bem estruturados para evitar distorções no sistema, causadoras de problemas nas etapas futuras de verificação e validação, além da obtenção de resultados fundamentados.

Com o modelo formulado e planejado, o modelador passa adiante para a etapa de coleta de dados. O completar correto das etapas anteriores irá influenciar esta nova fase. Uma coleta de dados depende do conhecimento do modelador do problema definido e dos objetivos a serem galgados. Portanto, isso evitará o colhimento de dados desnecessários e o ganho de tempo no tratamento destes dados. Deste modo, uma organização que possui um banco de dados disponibilizará ao modelador informações pertinentes ao modelo através de solicitação do próprio modelador, que irá reconhecer a necessidade de completar ou não o banco de dados disponibilizado para o desenvolvimento do modelo.

HARREL *et al.* (2002) afirma que a coleta de dados é um processo contínuo, sendo que os dados macros serão inseridos no modelo conforme a progressão da Simulação, sendo os dados micros incorporados por ato contínuo. Logo, novas e melhores informações poderão ser incluídas na Simulação.

Ainda nesta fase, existe um ponto de inflexão na coleta de dados, em que a partir deste ponto, o recolhimento destas informações passa a ser de contribuição insignificante. Descobrir este momento depende exatamente da habilidade do modelador e de seu conhecimento das ferramentas disponíveis, bem como do problema em questão.

Retornando a etapa de formulação e planejamento do modelo, este recebe corpo e conceitos de acordo com os estudos realizados. A partir daí, o modelo é desenvolvido com a base de dados coletada, recebendo a lógica tão logo que haja relacionamento e processamento dos eventos definidos. A congruência entre o sistema simulado e o real dependerá desta etapa, na qual o modelo é encorpado com os dados recolhidos.

Neste momento, subestimar a interação com os usuários finais do modelo será extremamente prejudicial para uma sintonia da Simulação com a organização solicitante. O cliente é capaz muitas vezes de sugerir mudanças, tornando assim um

modelo mais completo e coeso com a realidade.

As etapas se completam e como demonstrado na Figura 11, existem pontos que obrigam o modelador a retornar para etapas anteriores. Portanto, a Simulação torna-se um procedimento cíclico, em algumas etapas, sendo necessário refazer alguns procedimentos até serem extraídas as incongruências do experimento. Para testar o modelo, existem justamente as etapas de verificação e validação em que o modelador confronta tudo aquilo realizado até o momento.

O modelo, então, deve primeiramente ser verificado, através de uma velocidade lenta de animação da Simulação, observando se todas as entidades estão indo e vindo dos locais corretos, ou se por acaso estão recebendo o processo certo do recurso específico do momento em que deve receber e, ainda assim, devendo ter o caminho de trabalho coerente. Para que isso seja feito, o modelador pode usufruir de ferramentas específicas no processo de verificação, como a opção de rastreamento, que permite ao modelador caminhar pelo modelo, evento a evento.

CHWIF *et al.* (2006) sugere a pergunta “Será que estamos desenvolvendo o modelo correto?”, afirmando a partir daí que a validação de um modelo se relaciona com o modelo conceitual e ainda cita a definição proposta por PIDD (2000): “Um modelo é uma representação do mundo real, ou pelo menos parte dele. Portanto, a validação de um modelo é realmente muito direta – em princípio. Tudo o que devemos fazer é checar se o modelo comporta-se como o mundo real sob as mesmas condições. Se ele se comporta, então o modelo é válido, caso contrário não é válido”.

Para assegurar que o modelo esteja aproximado da realidade o modelador entra na etapa de verificação. Nesta etapa faz-se necessário um entendimento entre o modelador e as pessoas que participam do sistema real. Aquele irá mostrar a estes através de uma navegação total do modelo, correlacionando este com o sistema real a fim de obter a aprovação junto com estes a aprovação do mesmo.

A proposta de CHWIF *et al.* (2006) para esta etapa é “Será que estamos desenvolvendo o modelo corretamente?”. Ainda realiza uma analogia entre a implementação de um modelo de Simulação com um modelo de programação computacional em uma linguagem qualquer, afirmando, então, que a verificação da Simulação nada mais é que a retirada de *bugs* do modelo, eliminando os elementos que atrapalham seu correto funcionamento.

No final a diferença entre a validação e a verificação é a relação com o modelo, no qual a primeira verifica o modelo com o que está sendo relacionada e a segunda com o modo como o modelo está sendo implementado.

CHWIF *et al.* (2006) ainda discrimina duas regras da verificação e da validação:

- Um modelo não pode ser validado 100% ou não há garantias de que ele seja 100% válido. Com a validação, a confiança no modelo é aumentada satisfazendo, assim, a suposição de que ele representa satisfatoriamente a realidade.
- A segunda regra diz que não há como livrar totalmente um modelo de falhas. Em outras palavras, um modelo pode ser verificado para uma determinada situação ou circunstância, mas esta verificação pode não garantir o modelo para quaisquer outras situações.

Tanto na validação quanto na verificação, existem técnicas distintas para aceitar ou rejeitar um modelo. CHWIF *et al.* (2006) enumera algumas destas técnicas de verificação como implementação modular/verificação modular, valores constantes ou simplificados contra cálculos manuais, utilização de depurador, esta técnica é citada também por HARREL *et al.* (2002), Simulação manual e animação gráfica. Dentre as citadas, a animação gráfica facilita a vida do modelador, pois realizando a Simulação com uma velocidade lenta pode ser verificado que o comportamento de algum elemento esteja incoerente com a realidade, como um cliente que desaparece no meio de um supermercado ou um paciente que está em um caminho fora de lógica.

Já nas técnicas de validação, podem ser aplicadas os testes de validação *black-box*, a duplicação de modelos, comparação com modelos anteriores, análise de sensibilidade e a validação “face a face”.

### 3.5 Simulações Terminantes e Não-Terminantes

Faz-se fundamental definir estes dois tipos de Simulação, a priori, pelo fato de influenciar no modelo e nos resultados obtidos pela Simulação em si. Não somente no modelo do estudo de caso a ser abordado nesta dissertação, mas em qualquer modelagem a ser realizada, este detalhe deve ser aprimorado, pois definirá se a Simulação terá replicações a serem implementadas ou tempo de aquecimento a ser definido, que é chamado de *warm up*.

Podendo ainda ser denominadas de simulações terminais ou não-terminais, ambas possuem turnos, ciclos e períodos de trabalho, porém na Simulação terminante ao acabar um determinado ciclo o estado inicial do período seguinte retorna a zero, com a inexistência de dúvida quanto ao instante de início e de término deste caso particular. Assim definiu CHWIF *et al.* (2006), sendo que para a Simulação não-terminal ou em regime, não existe um término do turno, caso o estado do sistema seja paralisado ao final do dia, ou do turno em andamento é reiniciando do ponto

parado, em um instante de tempo posterior. Por isso, o caso exige uma dificuldade maior em determinar os instantes de início e término da Simulação.

Aliado a isso, CHWIF *et al.* (2006) comenta a facilidade maior em conduzir uma Simulação terminante, bem como a necessidade de uma análise específica do comportamento da Simulação em regime, no que tange a identificação dos períodos de duração dos seus regimes transitórios e permanentes.

### 3.6 Teoria das Filas

Além de ser um local com o objetivo de organizar a espera de várias entidades da mesma natureza ou de tipos de entidades diferentes, a fila possui uma teoria específica criada pelo dinamarquês A. K. Erlang, por ocasião da implantação de serviço telefônico em Copenhague, Dinamarca, conforme SINAY (2004).

PERIN (1995) afirma que os modelos de filas, também chamados de linhas de espera são locais de medida para avaliar o desempenho de um determinado serviço, atuando também em análises de projetos de sistemas de prestação de serviços. As entidades que sofrerão algum processo possuem uma forma de chegada. Tanto o processo a ser realizado nas entidades quanto o processo estocástico de chegada das mesmas entidades, sendo conhecidos, formam uma base de informações que englobam o tempo de espera, a quantidade de entidades no sistema, o tempo de demora no atendimento ou no processo a ser implementado na entidade.

As filas e seus comportamentos refletem na produtividade, através do acúmulo das entidades e o tempo respectivo de espera por um recurso e o processo a ser realizado. Tais entidades quando representadas por pacientes ou clientes aguardando serviço sofrerão o impacto na espera de uma fila, gerando impaciência e reclamações em caso de atraso em excesso no atendimento.

A Teoria das Filas é encontrada em vários campos da literatura como PO, Probabilidade, Engenharia de Produção etc. Seu campo de atuação varia em diversas áreas de atuação como fluxo de transportes, aéreo ou automobilístico, de pedestres, de cargas em terminais, fluxo de informações em comunicações, além de escalonamento de pacientes em hospitais, ou de programas em computadores, ou em prestações de serviços como bancos, correios, restaurantes *fast food*, parques de diversão, formação de estoques, ou seja, em locais com acúmulo de entidades em espera por um determinado serviço ou processo.

### 3.6.1 Definições em Teoria das Filas

Na Teoria das Filas, existem duas peças chaves para definição do tempo de espera, a primeira é o servidor, atuante na Simulação como um recurso responsável por um determinado processo ou serviço e o segundo é o cliente representando um item, pessoa, um programa computacional ou documento, e considerado como uma entidade aguardando um determinado processo a ser realizado em um local ou centro de serviço.

CAJADO descreve o problema de filas como um sistema em que clientes aparecem em um local de atendimento, aguardam pelo serviço a ser executado caso não haja disponibilidade imediata de um servidor e saem do sistema após o término do serviço ou processo, como mostra a Figura 11.

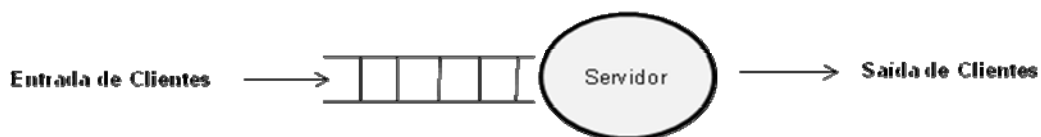


Figura 11 – Processo de Filas

A fila engloba as entidades que aguardam um atendimento ou processo mais aquelas que estão sofrendo o processo, ou seja, as entidades da fila de espera e do centro de serviço. Diferencia-se, então, da fila de espera, sendo esta o local onde é considerado somente as entidades que aguardam o serviço.

No sistema de filas observam-se a chegada, o tempo de serviço, o número de recursos disponíveis, a capacidade do sistema, a população de usuários e a disciplina de atendimento.

### 3.6.2 Características dos sistemas de filas

CAJADO enumera o padrão de chegada das entidades, o tempo de duração de um serviço ou processo, a disciplina das filas, a capacidade do sistema, o número de canais de um sistema e o número de estágios de um serviço como as seis características básicas que descrevem um sistema de filas específico.

PERIN (1995) supõe que um processo de chegada e o tempo de duração de um atendimento podem ser conhecidos e possuem comportamento estocástico, com desenvolvimento no tempo e no espaço seguindo as leis de probabilidade.

Em cada local, seja uma fábrica, hospital, oficina mecânica, consultório ambulatorial ou qualquer instituição que seja, existe em cada um uma norma de atendimento. Tais regras determinarão a maneira de admissão das entidades, gerando, assim, uma disciplina de filas.

Cada disciplina recebe um nome de acordo com a entrada das entidades, sendo quatro tipos diferentes. A primeira delas é a mais simples, onde é definida por ordem de chegada, ou seja, o primeiro que entra é o primeiro que sai. A FIFO (*First In First Out*) como é conhecida é aplicada em bancos ou bilheteria de cinemas. A segunda regra ou disciplina com sigla LIFO (*Last In First Out*) resume o ditado os últimos serão os primeiros, exemplificando o carregamento e descarregamento de contêineres ou de uma pilha de produtos em um almoxarifado. Estas duas estão sendo destacadas por estarem disponíveis no PROMODEL.

Abordando as demais disciplinas, uma delas é a PRI (*Priority* - Prioridade), com uma determinada prioridade pré-estabelecida, quando entidades com maior urgência de atendimento passam na frente das demais, sendo utilizada em Emergências de Hospitais ou em Clínicas com agendamento em que pacientes marcados possuam prioridade sobre pacientes encaixados. E, por último, o atendimento randômico, seguindo uma ordem aleatória, como a contemplação de consórcios ou pela seleção de ganhadores em concursos ditam a disciplina SIRO (*Service In Random Order*). A prioridade é gerada por um atributo e definida por uma regra à escolha do modelador, podendo gerar um atributo alto ou baixo para uma entidade, definindo qual é o mais importante ao seu critério.

Uma observação importante a ser realizado no que tange a disciplina PRI é a característica da seleção. Caso haja necessidade de parar um determinado processo a fim de se atender uma entidade de alta prioridade, assume-se um comportamento *preemptivo*. A não ser que a consulta ou o processo em andamento não seja interrompida, a entidade com maior prioridade seja colocada apenas na frente da fila, ter-se-á uma situação não-preemptiva.

Encontram-se outras nomenclaturas de disciplina de filas como FCFS (*First In First Service*) para FIFO e LCFS (*Last in First Service*) para LIFO.

A capacidade de um sistema dependerá das restrições físicas e recursivas em atender entidades. Será delimitado, então, o número de entidades permanentes no sistema, caracterizando um sistema finito de filas. Esta capacidade, sendo finita, poderá ser alterada de acordo com o número de canais de serviços existentes. Tais canais definem o número de estações de serviços paralelos em um local. Classificados em simples ou multicanais, estes ainda podem variar conforme a disposição das filas. As Figuras 12 e 13 mostram a variação de multicanais.



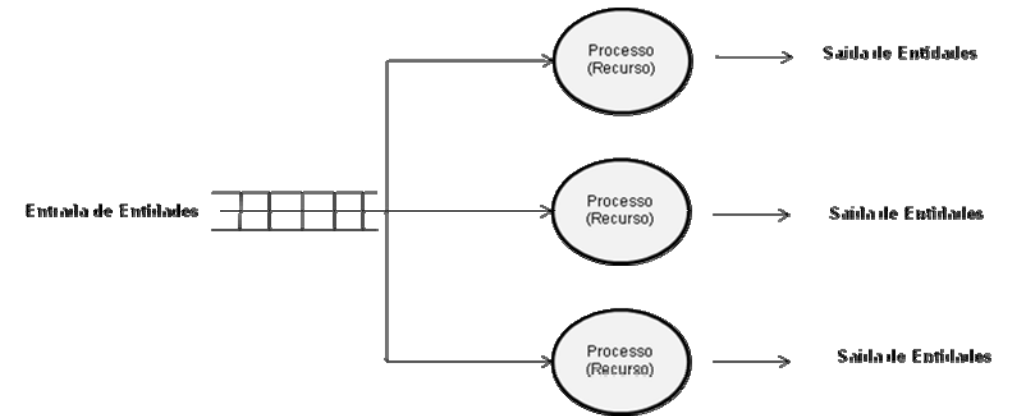


Figura 12 – Multicanais com uma fila de entrada

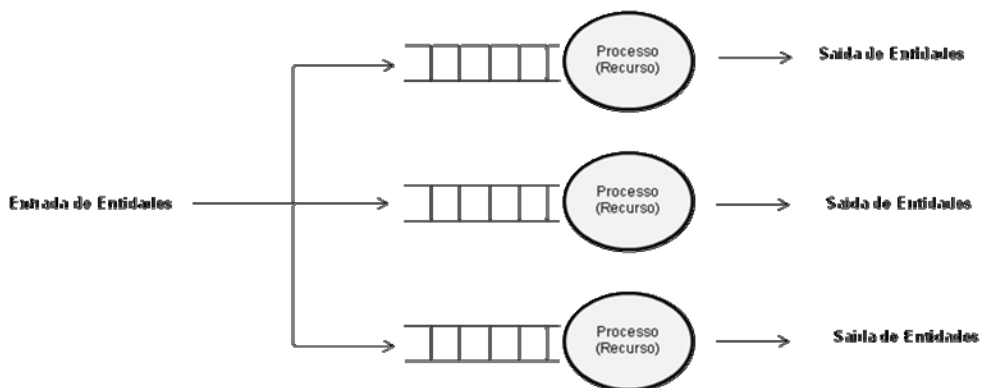


Figura 13 - Multicanais com filas distintas

Para o sistema de multicanais da Figura 12 existe uma fila para diversos locais de atendimento. Na Figura 13, a entrada de entidades está sendo dividida em 3 canais com filas distintas. Nos locais de atendimento a entidade receberá um determinado processo através de um recurso específico, como definidos previamente em 3.2.4.1 a 3.2.4.4.

A sexta e última característica evidencia a quantidade de estágios de um determinado sistema. Pode haver um simples e único estágio de serviço, como o atendimento de um balcão de informações, ou diversos estágios em que exista a necessidade de realização de mais de uma tarefa, como a realização de vários exames de *check-up* ou testes físicos para um exame de seleção, em um concurso qualquer. Ainda assim, um determinado tipo de estágio pode solicitar o retorno ou a reciclagem de uma peça, por exemplo, ordenando o seu retorno a um processo anterior para acerto, caso a peça esteja em não conformidade com o padrão solicitado pelo controle de qualidade.

### 3.6.2 Notação de Kendall

CHWIF *et al.* (2006) descreve a notação inventada em 1953 por Kendall e Lee para um modelo de filas, dado por (A/S/m/K/M), em que cada letra possui um significado conforme a Tabela 3.

Para esta conotação, A indica a distribuição de interchegada dos clientes, S o padrão de serviço de acordo com uma distribuição de probabilidade para o tempo de serviço, m o número de canais de serviços paralelos (servidores), k a capacidade do sistema e M a disciplina de filas.. Por exemplo, a notação M/D/3/∞ /FIFO indica um processo de filas com tempos de interchegada exponenciais, tempos de serviço determinísticos, TRÊS servidores paralelos, capacidade ilimitada e disciplina de fila First-In-First-Out.

Características	Letra	Significado
Distribuição de Tempo de Chegada	A	M: Exponencial, D: Determinístico, $E_k$ : Tipo Erlang de parâmetro k, G: Genérica.
Tempo de Serviço.	S	M: Exponencial, D: Determinístico, $E_k$ : Tipo Erlang de parâmetro k, G: Genérica.
Número Paralelo de Servidores (Recursos)	m	1,2,3,..., ∞ .
Capacidade do Sistema	K	1,2,3,..., ∞ .
Disciplina da Fila	M	FIFO, LIFO, PRI, SIRO, FCFS, LCFS

Tabela 5 – Notação de Fila segundo Kendall

## **Capítulo 4 – METODOLOGIA 6<sup>ª</sup> (SEIS SIGMA OU SEIS SIGMA)**

### **4.1 Introdução**

Nos tempos atuais, a competitividade do mundo globalizado dita às empresas a necessidade de melhoria de sua eficiência, obrigando a otimização de seus recursos, do uso efetivo de pessoal e tempo, a fim de se atingir um padrão rigoroso em suas atividades fins. Para que este padrão seja atingido, métodos de qualidade foram desenvolvidos com esse objetivo, buscando sempre a qualidade de produtos e reduzindo a tendência a defeitos.

Neste capítulo será abordado um destes métodos de qualidade, desenvolvido na empresa Motorola exatamente com este fim, realizando, assim, um estudo de como pode ser inserido em um sistema de administração conhecido.

Tal método selecionado é chamado de *SEIS SIGMA*, ou *SEIS SIGMA*, sendo baseado em diversas ferramentas estatísticas encontradas na literatura, com capacidade de realizar um estudo aprofundado de um sistema organizacional, sendo implementado por etapas, em que são verificadas as oportunidades, a obtenção de dados, as análises do sistema existente, a implementações de melhorias e o controle dos resultados obtidos.

Pode-se então estruturar este capítulo em partes, nas quais serão abordados os assuntos inerentes à realização da aplicação do método em questão, com uma breve abordagem sobre a história do *SEIS SIGMA*, seus criadores e teorias bases envolvidas.

Embasando o estudo teórico, uma abordagem será realizada sobre os níveis de treinamento do *SEIS SIGMA* e a área de abrangência de cada nível contando com as responsabilidades de cada um.

Tal metodologia utiliza diversas ferramentas em cada uma de suas fases ou etapas, algumas delas serão enumeradas e discriminadas, quando e como devam ser utilizadas. Uma destas ferramentas e a mais importante para este estudo é a Simulação e, agora, com estes conhecimentos sedimentados prossegue-se com o estudo da aplicabilidade da SIMULAÇÃO nas etapas do *SEIS SIGMA*, e de como pode esta ferramenta ser implementada em uma metodologia de obtenção de zero defeito.

Portanto, termina-se o capítulo em dois pontos importantes: o primeiro deles abrange as características semelhantes do método *SEIS SIGMA* e da SIMULAÇÃO, além da incrementação de um incentivo ao pessoal envolvido no *SEIS SIGMA* através do recurso visual 3D de que a Simulação dispõe. No segundo ponto faz-se uma

conclusão geral de todo o trabalho, pontos fortes e fracos, medidas a serem tomadas a fim de aprimorar futuras aplicações neste âmbito.

## 4.2 Histórico

Para melhor entender o *SEIS SIGMA*, faz-se fundamental entender sua origem e bases de criação. No final da década de 1980, a Motorola Inc. sofria com a concorrência que possuía produtos de melhor qualidade por preços mais acessíveis. PANDE (2007) afirma que, na época, a Motorola sofria com concorrência japonesa, e seus próprios executivos admitindo a inferioridade dos produtos contra os oponentes orientais. A fim de atingir um nível de competitividade maior, criou-se um conjunto de práticas nesta empresa com o objetivo de obtenção de melhora nos processos, através da redução de defeitos, conhecido até hoje como *SEIS SIGMA*. Seu surgimento foi no início de 1987, tendo Bill Smith como seu criador, sendo que Bob Galvin adota o *SEIS SIGMA*, criando as condições para que a mesma seja absorvida pela empresa, alterando a cultura dos integrantes da companhia, melhorando também sua performance com a redução de defeitos.

De acordo com ANDRIETTA *et al.* (2007) e PANDE (2007), o *SEIS SIGMA* surgiu em estudos baseados nos conceitos da teoria do ciclo PDSA estabelecidos por Edward Deming, considerado o pai do controle de qualidade moderno, inicialmente chamado de PDCA. Este pesquisador estabelece etapas de estudo de uma determinada organização com o objetivo de melhorar a qualidade de seus “outputs”, sejam eles serviços ou produtos, de acordo com as etapas mostradas na Figura 14.



Figura 14 – Etapas do Ciclo PDCA, que deu origem ao PDSA.

A Figura 14 mostra as quatro fases inicialmente determinadas pelo Ciclo de Deming. A fase inicial, considerada como fase de planejamento, chamada de fase *PLAN*, estabelece objetivos e o processo necessário de acordo com as especificações. A segunda fase implementa o processo e é chamada de *DO*. Após

sua implementação, o processo e seus resultados necessitam de monitoramento e validação, pois precisam estar em conformidade com os objetivos a serem alcançados. Assim, é estabelecida a terceira fase do ciclo, o controle ou *CHECK*. Para que o processo seja melhorado, ações são incorporadas com a finalidade de estabelecer melhorias, deste modo o ciclo chega à última fase, chamada de *ACT*, quando o ciclo pode ser reiniciado. Na evolução do ciclo PDCA, Deming passa a adotar terminologia PDSA substituindo o C de *Check* do PDCA pelo S de *Study*.

SENAPATI (2004) afirma que a Motorola buscava na época uma solução que parasse o aumento de ocorrência relativa a defeitos em produtos eletrônicos, produzidos ainda no período de garantia, reduzindo custos com a Logística Reversa. Nestes termos, metas foram estabelecidas para reduzir perdas com a diminuição de falhas e conseqüentemente aumentarem a confiança no produto final.

A mudança foi tão significativa, que rendeu em 1988 o reconhecido Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige (*Malcolm Baldrige National Quality Award*), de acordo com o instituto norte americano NIST (*National Institute of Standards and Technology*), dando fama ao programa como responsável pelo sucesso da Motorola. O prêmio estabelecido em 1987 homenageia Malcom Bridge por suas reconhecidas ações como Secretário de Comércio Americano, que serviu neste cargo de 1981 até 1987, ano em que faleceu em um acidente.

O Prêmio Nacional da Qualidade Malcom Bridge premia anualmente empresas que obtêm excelência em competitividade e desempenho. Participam da disputa do prêmio centenas de milhares de empresas, instituições educacionais, organizações de saúde, agências governamentais entre outros. O agraciamento engloba diversas áreas de premiação como Indústria, Pequenos Negócios, Planos de Saúde, Educação, Serviços entre outros, sendo a Motorola Inc. vencedora do prêmio na área da Indústria.

Ainda de acordo com WERKEMA (2006) e ANDRIETTA *et al.* (2007), o reconhecimento do programa pelo NSIT com os resultados obtidos na Motorola trouxeram o interesse de outras empresas e suas respectivas organizações. Exemplificando têm-se a IBM, Texas Instruments em 1988, Asea Brown Boveri em 1993, AlliedSignal, atual Honeywell e Kodak em 1994, Sony, e a General Electric (GE) em 1998, enfatizando que a GE, onde foi apresentada ao SEIS SIGMA pelo CEO (*Chief Executive Officer*) da época, o renomado Jack Welsh, com resultados financeiros consideráveis de 1,5 bilhão de dólares.

WERKEMA (2006) cita a utilização do SEIS SIGMA no âmbito nacional como pioneirismo em tecnologia brasileira do Grupo Brasmotor, envolvendo a Multibrás e a

Embraco, dando um retorno financeiro de 20 milhões de reais após os primeiros projetos concluídos.

#### **4.3 Metodologia *SEIS SIGMA***

O conceito defeito é a não conformidade de um determinado produto ou serviço com as especificações solicitadas para um resultado final que satisfaça uma série de exigências.

Conforme WERKEMA (2006), o *SEIS SIGMA* é uma “estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa”. Traduzido para *SEIS SIGMA*, possui como objetivo a melhora da performance e da lucratividade das empresas onde é instaurada. Essa melhoria abrange a qualidade dos produtos e serviços prestados pela empresa, organização ou instituição, mantendo a conformidade a que estes se propõem, atingindo, assim, níveis altos de satisfação de clientes, consumidores ou de pacientes.

Para que isso ocorra, haverá uma proposta de mudança de cultura da empresa, principalmente de seus funcionários a fim de reduzir os defeitos inseridos no processo ao longo do ano, por meio de vícios ou negligências geradas pela repetição.

WERKEMA (2006) descreve que o *SEIS SIGMA* possui foco em atingir as metas de estratégia da empresa, delineadas pela sua diretoria ou alta administração. Através de formação de especialistas em níveis diferentes, haverá a implementação de um determinado método com ferramentas específicas para alcance das metas previamente estabelecidas. Portanto, o *SEIS SIGMA* visa a reduzir custos com cortes de desperdício, através da otimização de produtos e processos incrementando a satisfação do consumidor final.

“Alcançar o *SEIS SIGMA* significa reduzir defeitos, erros e falhas e atingir a quase perfeição no desempenho dos processos” ANDRIETTA *et al.* (2002). Segundo ANDRIETTA *et al.* (2002 apud WATSON, 2001), o *SEIS SIGMA* mescla ferramentas específicas com o rigor do enfoque estatístico, a fim de verificar as fontes da variabilidade para que os resultados dos processos sejam controlados e, ao mesmo tempo, aperfeiçoados. A metodologia proposta é inserida em níveis de treinamento que serão instituídos no organograma da instituição selecionada a ser melhorada.

### 4.3.1 O Método MAIC

Ao longo dos anos desde a sua aparição em 1987, o *SEIS SIGMA* evoluiu e modificou seus métodos. Configurado por etapas ou fases em sua implementação, cada uma com uma finalidade própria, inicialmente quatro fases eram englobadas.

No original em inglês, as fases encontradas eram *Measure, Analise, Improve e Control*, sendo que o método aplicado recebeu o nome de MAIC. Este método é abordado, pois originou o método atual mais usado e objeto de estudo desta dissertação. Assim, na sua evolução, uma nova etapa foi incluída no processo, a fim de obter novas metas de melhorias, ou seja, de MAIC o método passa a ser denominado DMAIC.

### 4.3.2 O Método DMAIC

#### 4.3.2.1 Fundamentos do Método DMAIC

O método DMAIC, como sua sigla sugere, possui cinco etapas a serem obedecidas, como traduzido por Pande (2007) *Defina-Meça-Analise-Melhora-Controle* (*Define-Measure-Analyse-Improve-Control* = sigla DMAIC). Como dito no item 4.3.1, as letras iniciais de cada fase nomeiam o método, no qual a fase *Define*(D) foi inserida como ponto de partida do processo. Cada uma delas possui traduções sugeridas por alguns autores. Uma delas é a *Improve*, traduzida para *Melhora*, de acordo com ANDRIETTA *et al.* (2002) (2007). Como tradução fidedigna ao termo que dá nome à fase, o nome DMAIC passaria a ser chamado de DMAMC, mas para efeito de respeito à sigla, esta dissertação denomina como *Implementação* o original em inglês *Improve*, com a finalidade de respeitar o termo oriundo DMAIC e exprimir o significado desta fase específica.

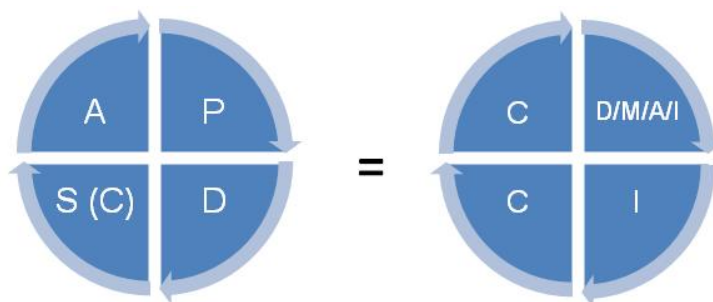


Figura 15 – Comparação entre o ciclo PDCA e o DMAIC

A Figura 15 realiza conforme WERKEMA(2002) uma comparação entre o ciclo PDCA ou PDSA e o DMAIC. Observa-se que as fases D, M, A e parte da I fazem

parte do período de planejamento da metodologia e são equivalentes à etapa P de sua base de origem. A etapa D do ciclo de Deming engloba o restante da etapa de Implementação, que não faz parte do Planejamento, e o S ou C, além do A, equivalem ao Controle do DMAIC.

Baseando o diminuto estudo deste método no livro de WERKEMA (2006), serão descritas de uma forma resumida as etapas inseridas no método DMAIC. A particularidade do DMAIC é o fim a que se destina. Sua principal meta é de melhorar a qualidade de um processo que já existe, reduzindo defeitos, vícios e falhas através da mudança de cultura das pessoas ligadas ao processo.

Apesar de possuir cinco fases, o DMAIC é dividido em dois focos propriamente ditos: o planejamento sendo o seu principal enfoque, que envolve as etapas D, M, A e uma parcial da I, além do segundo enfoque, mais operacional com as ações a serem tomadas, envolvendo uma parte da fase I e a totalidade da fase C.

Relacionando as fases deste método e suas definições, tem-se inicialmente a Definição (*Define*) como ponto de partida do projeto, quando deve haver uma definição clara e objetiva das metas a serem atingidas, com os objetivos coerentes às necessidades dos clientes e suas estratégias empresariais. Nesta fase, para ser mais específico, as avaliações de prioridade de cada projeto são levadas em conta, em que a seleção feita pelo CEO ou *DECISOR* ditará quais projetos serão levados adiante ou se irão para o arquivo.

Assim, após ser selecionado, o projeto será dimensionado, conforme a disponibilidade de fundos financeiros, limitando os gastos possíveis, o tamanho da equipe participante e determinando a responsabilidade individual e coletiva dos integrantes do projeto. Concluindo a fase de Definição através de ferramentas específicas, as prioridades dos clientes finais serão delineadas agregando valor ao objetivo principal do projeto. Algumas ferramentas são aplicadas nesta fase: Mapa de Raciocínio, Project Charter, Métricas do SEIS SIGMA, Gráfico Seqüencial, Carta de Controle, Análise de Séries Temporais, Análise Econômica e VOC (Voz do Cliente).

Seguindo com a parte de planejamento do método, a segunda etapa conhecida como Medição (*Measure*) verifica os aspectos-chaves do processo a ser modificado e o recolhimento em si dos dados relevantes para análise. Agora, o responsável pela coleta de dados verificará a relevância dos dados existentes usando-os, caso contrário, irá determinar a obtenção de novos dados, quando houver inconsistência no banco de dados ou se forem irrelevantes ao propósito do projeto. Assim, nesta fase, a equipe do projeto irá “analisar o impacto de várias partes do problema, identificar os problemas prioritários e estudar suas variações, para estabelecer a meta de cada problema prioritário”, WERKEMA (2006). Algumas ferramentas são aplicadas nesta



fase: Avaliação de Sistemas de Medição, Estratificação, Plano para Coleta de Dados, Folha de Verificação, Amostragem, Diagrama de Pareto, Histograma, Análise de Séries Temporais, Índices de Capacidade, *Boxplot*, Carta de Controle entre outras.

Os dados colhidos na fase anterior servirão de base analítica em si, iniciando-se assim, a fase de Análise (*Analyse*), na qual a determinação das relações dos dados é fundamentada com a coerência das informações pesquisadas na Medição e com as relações de causa e efeito entre os dados obtidos. A equipe do projeto com a análise realizada sobre os dados do problema prioritário e de seu processo gerador procurará identificar as causas potenciais do problema em questão. As causas encontradas serão devidamente trabalhadas, organizadas e quantificadas para basear soluções futuras. Algumas ferramentas são aplicadas nesta fase: Fluxograma, Mapa de Processo, Mapa de Produto, Análise do Tempo e de Ciclo, Avaliação de Sistemas de Medição e Inspeção, Estratificação, Diagrama de Afinidades, Diagrama de Relações, Diagrama de Causa e Efeito, SIMULAÇÃO, Análise de Regressão, Diagrama de Matriz, Carta de Controle, Planejamento de Experimentos, Matriz de Priorização entre outros.

Aprimoração como traduzido por CAMPOS ou Implementação proposta por esta dissertação, além de Melhora como sugerido por ANDRIETTA *et al.* (2002) (2007) , PANDE (2007) e WERKEMA(2006) são exemplos de tradução para o termo original *Improve*, que nada mais é que a implementação das melhorias ou otimização do processo baseado em técnicas de análise de dados. É uma fase bem particular, pois envolve uma parte de planejamento e outra de implementação de ações e soluções para os problemas encontrados nas demais fases, além das soluções sugeridas pela equipe.

Com as causas de defeitos corretamente delineadas na fase anterior, usando um banco de dados coeso e relevantes para o problema em questão, através de *brainstorming* da equipe, sugestões serão estruturadas para resolver o problema prioritário, devendo ser estabelecido um esforço para que as soluções sejam escalonadas em graus de prioridade.

As variações dos problemas prioritários serão abordadas pela equipe de trabalho do projeto, com o estabelecimento de metas inserido para cada problema encontrado. Realizando uma comparação com a Simulação, esta fase seria a de experimentos, em que as variações no modelo seriam estabelecidas a fim de verificar quais impactos teriam no sistema simulado. Então, nesta fase, iniciam-se as ações estabelecidas pela administração executiva, com decisões baseadas em ferramentas aplicadas em toda a fase de planejamento, além da elaboração e execução da implementação das melhorias definidas pelo decisor através de ferramentas

apresentadas pelo time do projeto, por meio de um plano de execução. Algumas das ferramentas são usadas na Implementação: *Brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito, Diagrama de Afinidades, Diagrama de Matriz, Matriz de Priorização, Operação Evolutiva, 5W2H, Diagrama de Árvore, PERT/CPM, Diagrama do Processo Decisório, Testes de Hipóteses, *Steakeholder Analysis*, SIMULAÇÃO, Diagrama de Gantt.

Para que se conheça o impacto das ações implementadas no passo anterior, além de vigiar a sustentabilidade das melhorias impostas é necessário ter a ação de controle. Utilizam-se, para isso, ferramentas estatísticas com visualizações gráficas capazes de alarmar mudanças involuntárias ou defeitos que fujam aos níveis de aceitabilidade. Assim, a fase de Controle (*Control*) se configura.

Através de monitoramento de performance, as avaliações de resultados terão nesta fase comportamento de *realimentação*, para que a diretoria ou alta administração possa verificar se as metas foram alcançadas em larga escala. Esta fase torna o programa *SEIS SIGMA* cíclico com a necessidade de retorno à fase de Medição. As ações agora passam a ser corretivas e um plano alternativo deve ser implementado, caso haja o aparecimento de falhas no processo com as soluções implementadas. Com a experiência obtida as informações contidas no trabalho servirão de base para estudos e trabalhos no futuro.

As ferramentas estipuladas para cada etapa do DMAIC não são necessariamente exclusivas de cada uma destas, podendo haver utilização daquelas em uma ou várias etapas, ou em todas.

#### **4.3.2.2 Confronto das etapas do DMAIC com as etapas da Simulação**

As bases teóricas encontradas em 3.4 e 4.3.2.1 serão a tônica desta alínea, em que confrontos e comparações serão estabelecidos entre o método DMAIC e a Simulação. Portanto, será traçada uma linha de raciocínio que conduzirá o estudo de caso, condensando os conceitos tanto da ferramenta quanto da metodologia discriminadas.

A Figura 16 descreve como as Etapas da Simulação foram adequadas ao método DMAIC do *SEIS SIGMA*, para chegar a este resultado utilizou-se as definições estipuladas em 3.4 e 4.3.2.1. Destarte, iniciando as comparações das definições entre as etapas de ambas, estipulou-se o englobamento da Definição do Problema, do Estabelecimento dos Objetivos e da Formulação e Planejamento do Problema com a fase D de Definição do DMAIC.

Com a definição da etapa de Medição, realizada em 4.3.2.1, conclui-se que esta fase do DMAIC irá conglomerar a Coleta de Dados e o Desenvolvimento do Modelo

da Simulação, pois o planejamento do banco de dados e formulação do modelo são em paralelo, apesar de Fluxograma ser uma ferramenta encontrada na fase de Análise do SEIS SIGMA, neste caso entrará na parte do desenvolvimento do modelo, porque a modelagem trabalha em paralelo com a formação do banco de dados.

Seguindo com o planejamento do DMAIC e após desenvolvimento do modelo e conseqüentemente com o término da fase de Medição, inicia-se a fase de Análise com o Desenvolvimento Contínuo na Simulação, a Validação, a Verificação do Modelo de Simulação e a Experimentação em si, como análise de cenários.

A Implementação irá englobar a Análise dos Resultados Obtidos, bem como a Documentação e Apresentação quando um *Brainstorming* servirá de discussão para que as sugestões formuladas sejam adequadas ao cotidiano da organização.

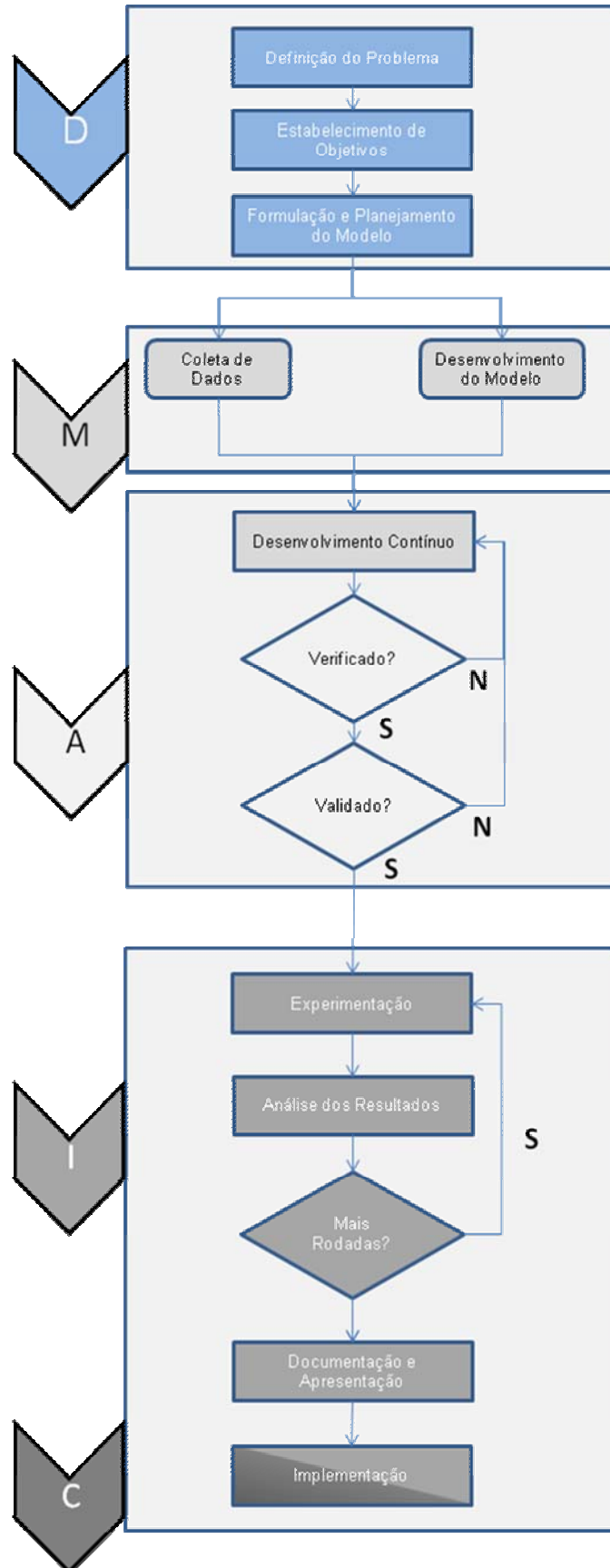


Figura 16 – Adequação entre as Etapas do DMAIC e da Simulação

Ao ser realizado o estudo de caso, os defeitos que serão verificados ao longo do processo de Simulação serão discutidos como objetivos do *SEIS SIGMA* a serem reduzidos ou exterminados. Desta forma, os locais e os recursos que geram tais defeitos serão discriminados para que a Simulação apresente sugestões de redução dos defeitos na fase de Experimentação.

Encerrando o processo inteiro a Implementação fará parte de duas etapas do DMAIC. A fase de Implementação propriamente dita, na qual as melhores mudanças serão realizadas a fim de não haver perda de informações ou que o foco das mudanças seja alterado. A Implementação avançará na etapa de Controle, em que os trabalhos serão controlados até que seja satisfatória a mudança cultural e os resultados reais se confirmem com a redução dos erros encontrados previamente.

Em termos práticos a Implementação dos resultados obtidos não fará parte deste trabalho, pelo fato de existir a necessidade de mudanças s serem aprovadas pela administração da PJPF.

#### **4.3.3 O método DMADV**

Esta dissertação usará como base o método DMAIC, mas apesar de não ser foco do estudo, o método DMADV será abordado para que haja uma compreensão da diferença dos dois métodos principais, suas peculiaridades e quando cada um é utilizado.

O método DMADV é diferente do DMAIC, não somente em sua sigla, mas nos objetivos de cada um. Enquanto este é voltado para a solução de problemas com redução de defeitos de um sistema ou processo já existente, aquele visa criar um projeto específico com o nível de defeitos reduzido ou até nulo. O DMADV possui, então, em sua metodologia as seguintes etapas:

Definição (*Define*) - Definir claramente o novo produto ou processo a ser projetado.

Medição (*Measure*) - Identificar as necessidades dos clientes/consumidores e traduzi-las em Características Críticas para a Qualidade (CTQs) – mensuráveis e priorizadas – do produto.

Análise (*Analyse*) - Selecionar o melhor conceito dentre as alternativas desenvolvidas e gerar o Design Charter do projeto.

Desenvolvimento (*Design*) - Desenvolver o projeto detalhado (protótipo), realizar os testes necessários e preparar para a produção em pequena e em larga escala.

Validação (*Verify* ou *Validate*) - Testar e validar a viabilidade do projeto e lançar o novo produto no mercado.

Como seus objetivos são diferentes, apesar de ambos buscarem a qualidade e a redução de defeitos, o enfoque de um é a melhoria de um processo já existente, enquanto o do segundo é justamente criar um novo projeto, com qualidade já estabelecida. Por isso, algumas de suas fases podem ser chamadas com mesmo nome, porém terão características diferentes com ferramentas diferentes a serem aplicadas.

Em termos práticos, antes de ser aprovado um novo projeto, o DMADV será aplicado e, após a aprovação e implementação deste projeto, ele poderá sofrer um novo processo para redução de defeitos não previstos anteriormente, sendo, a partir deste instante, aplicado o DMAIC.

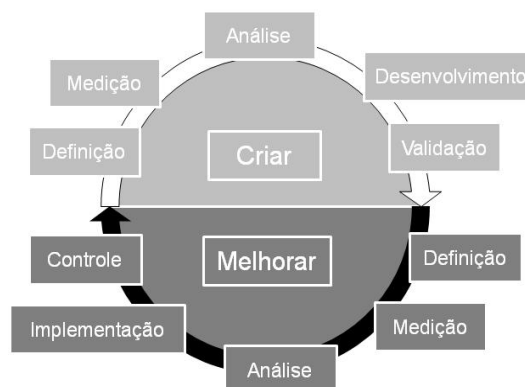


Figura 17 – Entendendo o *SEIS SIGMA* e seus métodos.  
Diferença entre o DAMDV(Criar) e o DMAIC(Melhorar).

A Figura 17 mostra exatamente as fases do DMADV quando um produto ou projeto novo é lançado, e o DMAIC como a necessidade de melhoria do que já existe, com este completando o ciclo do primeiro. Caso se chegue à conclusão de que um determinado produto está obsoleto para o mercado, sua melhoria passa a ser incoerente, com a necessidade de se iniciar o desenvolvimento de um novo produto completamente diferente, capaz de substituir o anterior e que atenda às necessidades geradas pela mudança de gosto do consumidor.

#### 4.4 Níveis gerenciais do *SEIS SIGMA*

A fim de se instituir o *SEIS SIGMA* em uma empresa, diversos níveis de hierarquia devem estar familiarizados com o sistema. Esses funcionários devem expandir as idéias e a mudança de uma nova cultura proposta para que se atinjam os objetivos visualizados pela fase de Implementação, evitando também a perda de foco nestes objetivos, além de se obter um controle das mudanças atingidas. Assim, o ciclo completo do DMAIC deve ser acompanhado, em todos os níveis envolvidos.

Para que isso ocorra, funcionários deverão ser admitidos e treinados na metodologia *SEIS SIGMA* e inseridos em diferentes níveis hierárquicos da empresa. A partir deste ponto, treinamentos serão estabelecidos conforme a necessidade da metodologia, de acordo com o posto de cada um, desde a esfera superior administrativa, até uma posição inferior responsável pela execução das ações, com o intuito de se obter sucesso no processo de melhoria em todas as camadas organizacionais.

Para um melhor entendimento deste assunto, os diversos níveis de treinamento serão abordados, tendo suas atribuições delineadas conforme a experiência e a importância no projeto a ser estudado. A Figura 18 mostra a proposta de WERKEMA (2006) e propõe a divisão com níveis de atuação diferentes. A Pirâmide relaciona o Nível Branco (*White belt*) como função operacional e o Amarelo (*Yellow belt*) como supervisão, em sua base, além de classificar os níveis verde, preto e master preto em níveis de *staff*, como níveis intermediários. Arelado a isso, a autora atribui ao Campeão como nível gerencial e propõe mais dois níveis superiores: o Patrocinador Facilitador (*Sponsor*), como integrantes da Diretoria e o Patrocinador propriamente dito (também *Sponsor*), como o Principal Executivo da Empresa, ou seja, o chamado CEO (*Chief Executive Officer*), em que estes três últimos estão classificados como um nível de patrocínio, porém cada um com atribuições diferentes.

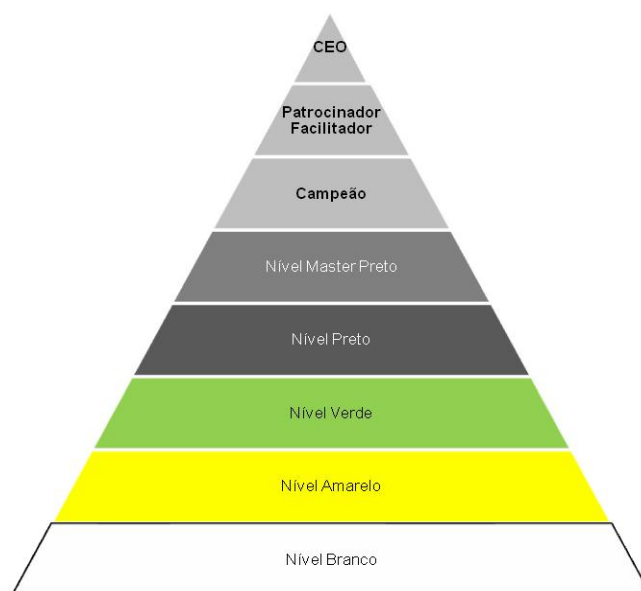


Figura18 – Os níveis do *SEIS SIGMA* propostos por WERKEMA (2006)

O processo de treinamento de pessoal que aplica o *SEIS SIGMA* está dividido em faixas ou cinturões chamados de Níveis (*Belts*). Os *Belts* variam de acordo com a capacidade de cada pessoal, sendo selecionados por níveis superiores, os melhores perfis para ascensão de nível. Algumas definições englobam o Facilitador Patrocinador e o Facilitador em Líder Executivo (*Executive Leadership*).

O *Executive Leadership* ou *Sponsor* como sugerido por WERKEMA (2006) inclui os CEO e outros executivos do alto escalão. São os responsáveis pela criação de uma visão para implementação do *SEIS SIGMA*, além de “promover e definir as diretrizes para a implementação do Seis Sigmas”, WERKEMA (2006), como Jack Welsh realizou na GE e Bob Galvin na Motorola. Possuem autonomia e recursos para procurarem alguma alternativa para redução de defeitos. Atuando no nível Estratégico, tais Figuras irão disponibilizar meios para tal, patrocinando, assim, os projetos prioritários.

Além do CEO em nível de Diretoria, WERKEMA (2006) propõe o *Sponsor* Facilitador com a função de “Assessorar o *Sponsor* do Seis Sigma na implementação do programa”.

Os Campeões (*Champions*) são responsáveis pela implementação do *SEIS SIGMA* nas organizações como um todo de forma integrada, além de criar uma perspectiva para sua implementação. Estão em um nível gerencial para os líderes executivos e podem também atuar como orientadores dos níveis pretos. WERKEMA(2006) define como suas atribuições o apoio aos projetos e a facilitação para o seu desenvolvimento; atuam nos níveis estratégico e operacional.

No Nível Master Preto (*Master Black Belts*), funcionários são selecionados ou admitidos pelos campeões, atuando como treinadores internos de uma organização. Aplicam a totalidade de seu tempo para o *SEIS SIGMA*, assessorando os Campeões e orientando os níveis preto e verde. Fora as tarefas estatísticas, eles asseguram a aplicação consistente do *SEIS SIGMA* nos diversos departamentos e funções; atuam no nível Operacional, pertencentes ao *staff* exclusivo do *SEIS SIGMA*.

Funcionários pertencentes ao Nível Preto operam sob orientações do Master e aplicam o *SEIS SIGMA* em projetos específicos. Seu foco único é o *SEIS SIGMA* com objetivos principais a execução dos projetos estipulados pelos níveis superiores (*master black belt* e *champions*); atuam no nível Operacional.

Descendo na hierarquia, segue o Nível Verde (*Green Belts*), imediatamente inferior ao nível preto, cujos integrantes são responsáveis pela implementação do *SEIS SIGMA* em suas áreas de responsabilidade. Conforme WERKEMA (2006), os mesmos possuem as atribuições de “liderar equipes na condução de projetos funcionais ou participar de equipes lideradas pelos *Black Belts*”, além de serem orientados pela busca de objetivos globais; atuam no nível Operacional.

O pessoal que atua no Nível Amarelo (*Yellow Belts*) possui treinamento como parte da iniciativa empresarial em *SEIS SIGMA* sem concluir um projeto. Sua atribuição é atuar na supervisão de utilização de ferramentas apropriadas a cada



problema e executar projetos mais específicos e focados cada área, sendo mais particulares que os níveis superiores; atua no nível Operacional, como supervisão.

O Nível Branco (*White Belts*) executa as ações no cotidiano da empresa que irão propiciar a obtenção dos resultados através dos projetos, bem como a manutenção das metas atingidas ao longo do tempo.

Ao orientar este estudo, no momento de inclusão dos diversos níveis de treinamento no estudo de caso, serão focadas as faixas até o Campeão, pelo fato de o estudo ser restrito a uma Policlínica. Como ponto de simples abordagem, será demonstrado um organograma com as inserções dos níveis acima de Campeão para a administração imediatamente superior, que contém a escala hierárquica da Policlínica de Saúde Pública estudada.

Resumindo, os níveis de Campeão e inferiores serão inseridos no estudo com proposta para inserção real no organograma da Pediatria, enquanto os níveis superiores ao de Campeão serão inseridos na estrutura organizacional com o intuito de simples ilustração de como seria o *SEIS SIGMA* da Pediatria até o alto escalão da administração pública do Município do Rio de Janeiro.

#### **4.4 Aplicabilidades da Simulação no *SEIS SIGMA* e conclusões**

Nas definições das etapas do DMAIC, observa-se que diversas ferramentas aparecem como instrumentos de análises, estudos ou implementações. Apesar de WERKEMA (2006) citar a Simulação somente em uma das fases, ANDRIETTA *et al.* (2007) realizou uma pesquisa *survey* exploratório-descritiva descrevendo quais ferramentas usadas em cada fase do método e verificando em quais fases do processo descrito a Simulação aparece.

Em um espaço amostral de 121 empresas que utilizam o *SEIS SIGMA* no Brasil, em suas atividades organizacionais, ANDRIETTA *et al.* (2007) classificou cinquenta e oito ferramentas. Nesta classificação, observa-se que, apesar da Simulação não ser uma das primeiras, ela aparece fora das dez técnicas menos utilizadas nas etapas do DMAIC.

Observando o referido levantamento de ANDRIETTA *et al.* (2007), realiza-se agora uma comparação, em cada fase, somente entre as quatro ferramentas ou técnicas mais usadas e a Simulação, onde é discriminado o seu aparecimento entre as demais ferramentas de cada etapa pertencente ao DMAIC, conforme nas Figuras 17, 18, 19, 20 e 21 e em todas as fases de acordo com a Figura 22.

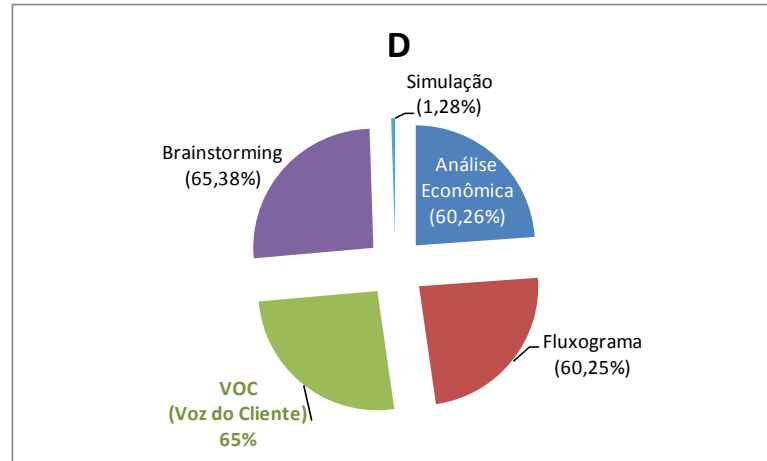


Figura 19 – Comparação na etapa D.

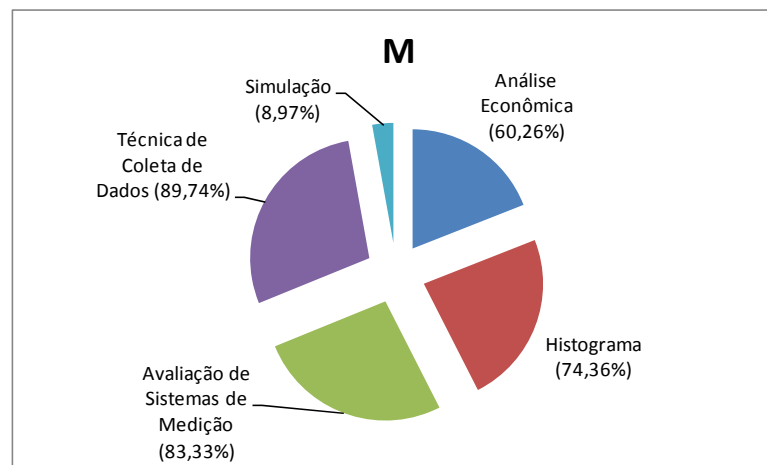


Figura 20 – Comparação na etapa M.

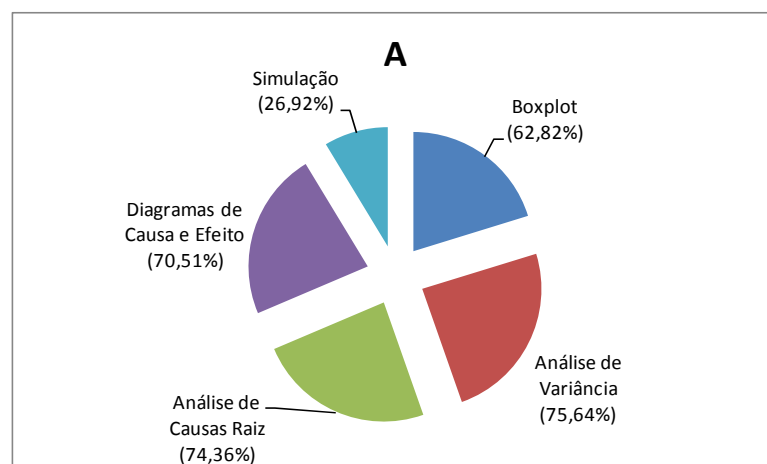


Figura 21 – Comparação na etapa A.

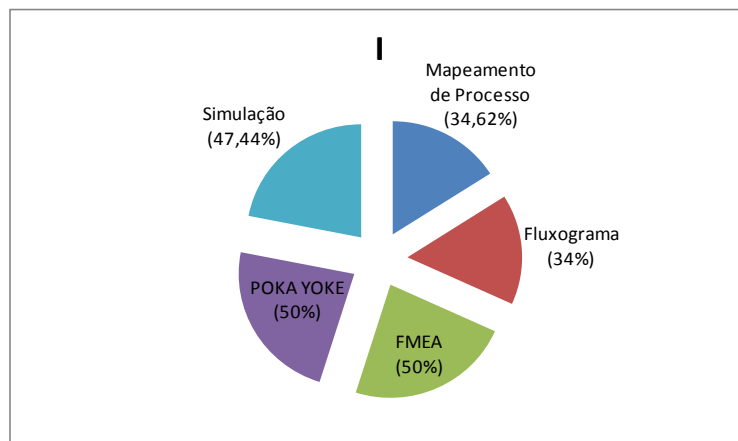


Figura 22 – Comparação na etapa I.

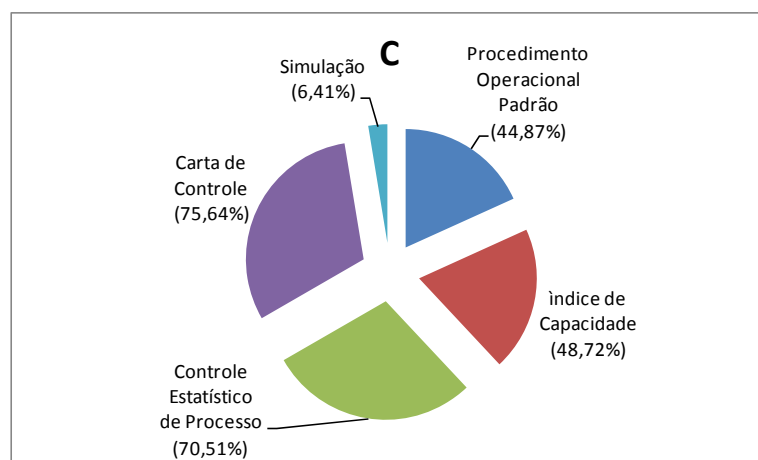


Figura 23 – Comparação na etapa C.

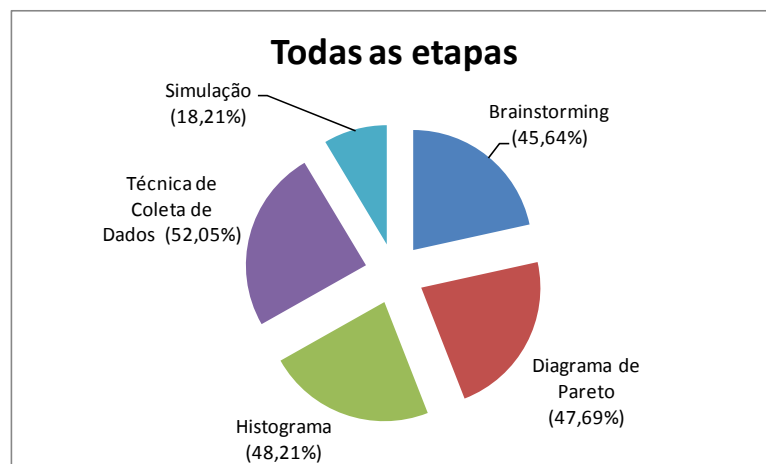


Figura 24 – Comparação em todas as etapas.

Ainda baseando-se no levantamento *survey* de ANDRIETTA *et al.* (2007), realiza-se agora uma comparação para cada fase do DMAIC, conforme Figuras 19 a 23, e a mescla de todas as fases, segundo a Figura 24, entre as quatro ferramentas ou técnicas mais usadas no DMAIC e a Simulação.

A maior incidência da Simulação está na etapa de Implementação. Relembrando os conceitos abordados e propostos por WERKEMA (2006), experimentações são realizadas para auxiliar os tomadores de decisão na verificação da melhor solução proposta, a fim de atacar as causas dos problemas primordiais ou prioritários. Assim, pelo fato de a Simulação ser uma ferramenta de análise de cenários propícia para tal verificação, justifica-se, portanto tal incidência. Esta observação não limita a Simulação como ferramenta específica da etapa em questão, mas pode também ser usada em todas as etapas do DMAIC, como verificado pela pesquisa *survey* de ANDRIETTA *et al.* (2007). Muitas ferramentas e técnicas no DMAIC são usadas em mais de uma fase, assim a incidência de porcentagem da pesquisa deste autor ser superior a 100%.

Então, delimita-se o intuito do estudo em aplicar a Simulação como ferramenta para todas as fases do DMAIC, utilizando as etapas apropriadas desta ferramenta da Pesquisa Operacional em cada fase do referido método do SEIS SIGMA, como visto no item 4.3.2.2. Aproveitando o confronto realizado no item recentemente citado, a divisão das etapas da Simulação entre as fases do DMAIC servirão de mapa de raciocínio a ser seguido em todo o estudo de caso abordado nos capítulos seguintes.

Conclui-se, então, que o primeiro objetivo específico foi alcançado, em que uma correlação entre a Simulação e método DMAIC foi estabelecida durante o confronto das etapas de ambos em 4.3.2.2, corroborado pela análise *survey* de ANDRIETTA *et al.* (2007), referenciada no atual item.

## **Capítulo 5 – ESTUDO DE CASO**

Iniciando a metodologia do SEIS SIGMA em um estudo de caso, este capítulo introduzirá as fases D e M do método DMAIC, reiterando a utilização das etapas da Simulação em ambas as fases.

Como definido em 4.3.2.2, em que a Simulação é associada ao DMAIC, agora o caso particular de uma Pediatria será confrontado com tudo visto anteriormente. As bases da estrutura de atendimento do capítulo 2, assim como a teoria da Simulação do Capítulo 3 e do *SEIS SIGMA* no capítulo 4, serão vistos como especificação do que for estudado no presente e próximos capítulos, com aplicação no estudo de caso.

### **5.1 A Etapa de Definição do DMAIC**

Nesta etapa, serão abordados aspectos relevantes ao estudo de caso, como funcionamento e hierarquia da Pediatria da Policlínica José Paranhos Fontenelle (PJPF), clínica especializada a ser simulada, verificação do fluxo atual dos pacientes, identificação dos elementos de Simulação essenciais ao entendimento do fluxo de pacientes, defeitos encontrados nos atendimentos aos pacientes e demais itens relacionados às teorias contidas nos capítulos 2, 3 e 4.

A clínica especializada em pediatria da Policlínica, ao ser apresentada como escolhida para realização da Simulação, terá como pontos de detalhamento os tipos de atendimento, locais e recursos envolvidos e problemas identificados. Sendo definido o problema geral, em que metas serão estabelecidas para redução dos defeitos encontrados, além de estabelecer os objetivos e formular os modelos, completando assim a fase de Definição, como abordado em 4.3.2.1 e demonstrado na Figura 25.

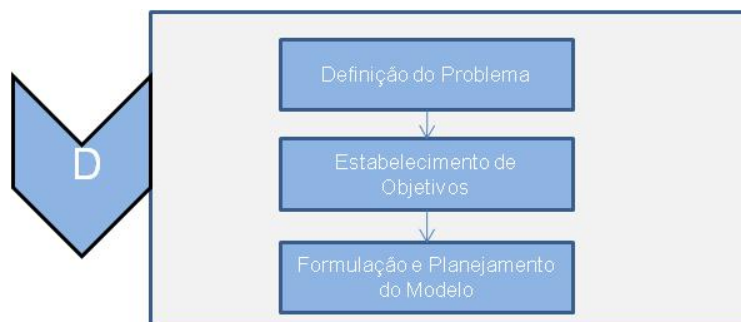


Figura 25 – Fase D do DMAIC associada à Simulação

Esta etapa será dividida em três partes como demonstra a Figura 27:

- ✓ Definição do Problema,
- ✓ Estabelecimento de Objetivos e

- ✓ Formulação do Planejamento do Modelo.

### 5.1.1 - 1ª Parte: Definição do problema

Nesta primeira parte, será feita uma abordagem sobre a Policlínica estudada, suas características administrativas relevantes da Policlínica para a Simulação, para seu entendimento e auxílio no delineamento dos defeitos encontrados.

#### 5.1.1.1 A Policlínica

##### 5.1.1.1.1 Considerações Gerais

A fim de se realizar um estudo em prática da teoria abordada nesta dissertação, foi selecionada a Clínica Especializada de Pediatria pertencente à Policlínica José Paranhos Fontenelle, da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (SMSRIO), responsável pelo atendimento da população no Sistema Único de Saúde (SUS).

De acordo com o Guia de Saúde da Cidade do Rio de Janeiro (1999), a Prefeitura subdivide a Cidade do Rio de Janeiro em Áreas de Planejamento (AP) que englobam regiões administrativas e bairros, para aplicação de planejamento e de políticas públicas possuindo, nos bairros de sua abrangência, hospitais e unidades ambulatoriais responsáveis pelo atendimento da população local.

Uma destas subdivisões é a Área de Planejamento AP - 3.1, que globaliza os seguintes bairros: Bancários, Bonsucesso, Brás de Pina, Cacuia, Cidade Universitária, Cocotá, Complexo do Alemão, Cordovil, Freguesia, Galeão, Jardim América, Jardim Carioca, Jardim Guanabara, Manguinhos, Maré, Moneró, Parada de Lucas, Olaria, Penha, Penha Circular, Pitangueira, Portuguesa, Praia da Bandeira, Ramos, Ribeira, Tauá, Vigário Geral, Zumbi, como mostra a Figura 26.

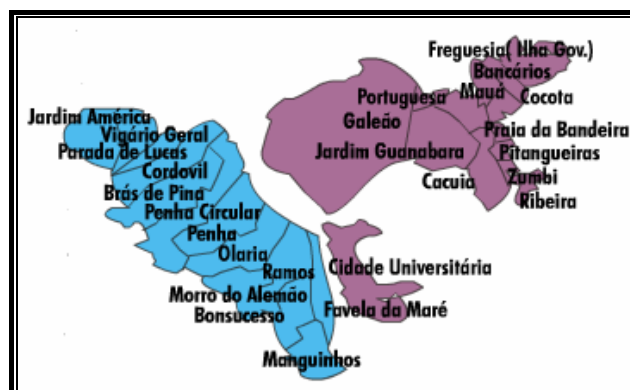


Figura 26 – Área de Planejamento AP 3.1

Situado na Penha, pertencente à Área de Planejamento AP - 3.1, o Centro Municipal de Saúde (CMS) José Paranhos Fontenelle possui as seguintes atividades ambulatoriais: clínica geral, pediatria, ginecologia/obstetrícia, dermatologia, enfermagem, fonoaudiologia, medicina geral comunitária, nutrição, odontologia, pneumologia, psicologia, psiquiatria, serviço social, além de apoio diagnóstico e terapêutico como análises clínicas, eletrocardiograma e radiologia.

Sua área de atuação não engloba todos os bairros da Área de Planejamento AP 3.1, ficando restrita aos bairros da Penha, Penha Circular, Brás de Pina, Praça do Carmo e Olaria. Outrossim, seus atendimentos agendados focam somente os pacientes que possuem endereço nestes bairros, embora o CMS seja obrigado a atender pessoas de qualquer origem de logradouro para serviços de SPA, caso haja disponibilidade de vagas.

Como interesse específico neste estudo de caso, uma abordagem detalhada será realizada no serviço de Pediatria, na qual o fluxo do paciente será analisado desde a porta de entrada na recepção da clínica, passando pela pesagem ou triagem, até o atendimento médico propriamente dito.

A Policlínica possui suas instalações distribuídas em quatro prédios, sendo que a Clínica de Pediatria está localizada em um deles. Desta forma as demais instalações serão desconsideradas, pela independência dos serviços prestados nas demais clínicas.

Pelo fato de ser um Posto de Saúde de nível ambulatorial, todo paciente será considerado com alta, devido à inexistência de leitos e à incapacidade de internação neste estabelecimento de saúde pública.

#### **5.1.1.1.2 Organograma da Policlínica**

Para proposta de mudança cultural dos funcionários da Pediatria, como visto durante todo o Capítulo 4, níveis de *SEIS SIGMA* serão estabelecidos, como proposto em diversos pontos do organograma da Pediatria. Para isso, faz-se fundamental conhecer como é hierarquizada a administração da Policlínica, a fim de selecionar no futuro peças-chave para Implementação das mudanças propostas.

A Figura 27 descreve o Organograma da Policlínica com as funções discriminadas desde o Diretor até o nível mais simples da cadeia hierárquica da Policlínica. Pode-se observar a cadeia hierárquica desta clínica, iniciando por cima o Diretor, que coordena tanto Divisão da Atenção Integral à Saúde (DAIS), quanto a Divisão Geral de Administração (DGA), interagindo ambas por meio de seus dois

diretores. Assim sendo, o subordinado imediatamente inferior ao Diretor é o Diretor da DAIS, que coordena todos os serviços de saúde, inclusive o de Pediatria, que é dirigida respectivamente pelo Chefe do Serviço de Pediatria. Os médicos estão subordinados a este chefe, enquanto os Recepcionistas recebem ordens de um Auxiliar de Chefia Classe I, que por sua vez é subordinado ao Diretor da DAIS. As auxiliares em enfermagem que trabalham na sala 209 estão subordinadas à Chefe do Serviço de Enfermagem (SE), sendo um dos serviços pertencentes à DAIS.

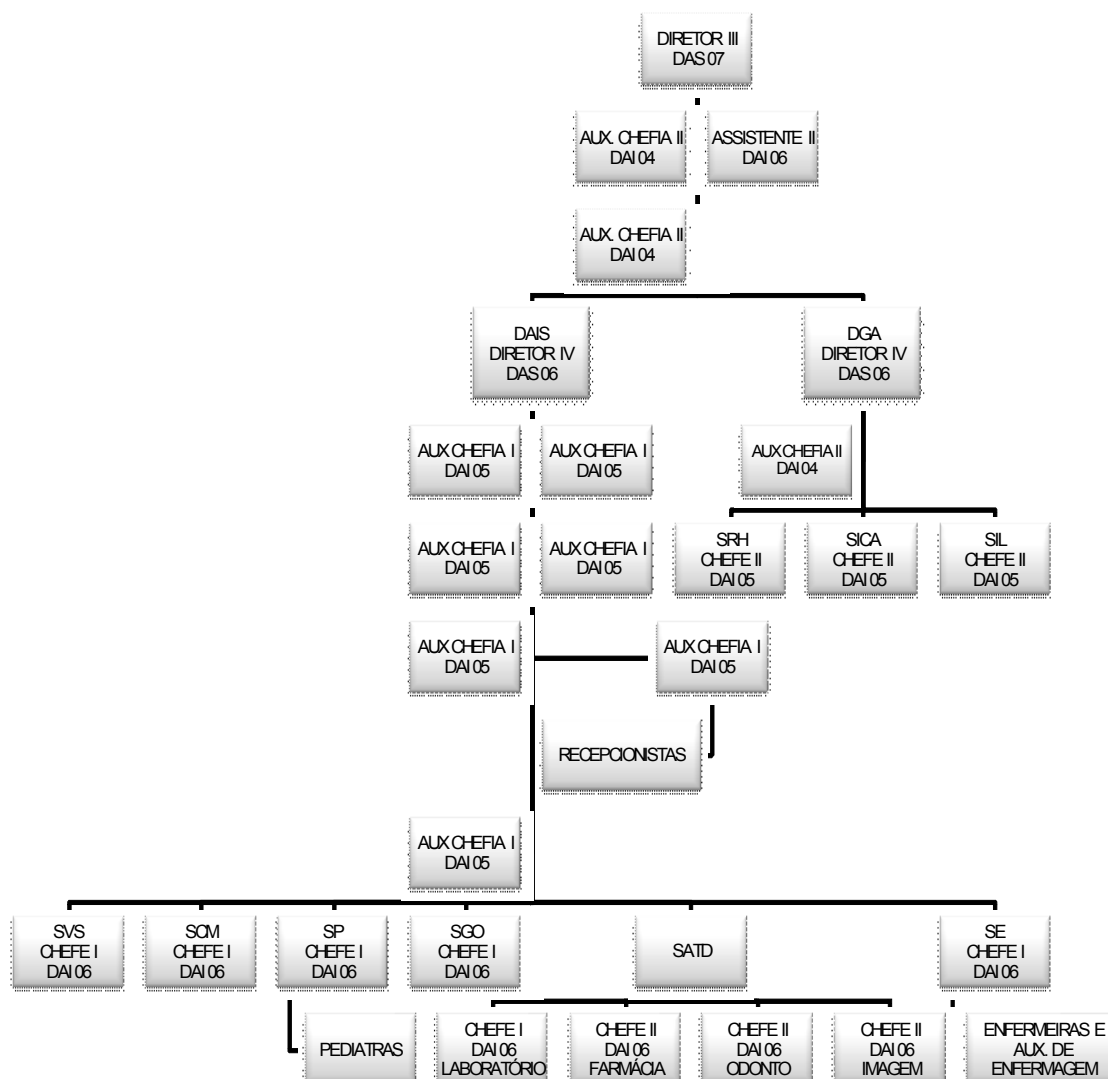


Figura 27 – Organograma da Policlínica José Paranhos Fontenelle

No esboço da Metodologia *SEIS SIGMA* acometido no capítulo 4, fala-se sobre os níveis, cinturões ou faixas como traduções do original em inglês *belts*, onde pessoas já pertencentes a um sistema organizacional, ou novos funcionários a serem admitidos, serão os sujeitos responsáveis pela mudança de filosofia empresarial e inserção da cultura do zero defeito, além de auxiliar nas sugestões das melhorias, na implementação destas e tudo mais relativo ao DMAIC e suas fases. Para que isso



ocorra, faz-se jus à escolha destes recursos humanos nos diversos pontos hierárquicos da empresa, para que a mentalidade seja mudada por motivação, influência ou por ordem. Apesar disto já ter sido abordado no Capítulo 4, agora serão escolhidos os funcionários que integrarão a equipe SEIS SIGMA, como proposta à Clínica, para sua organização futura.

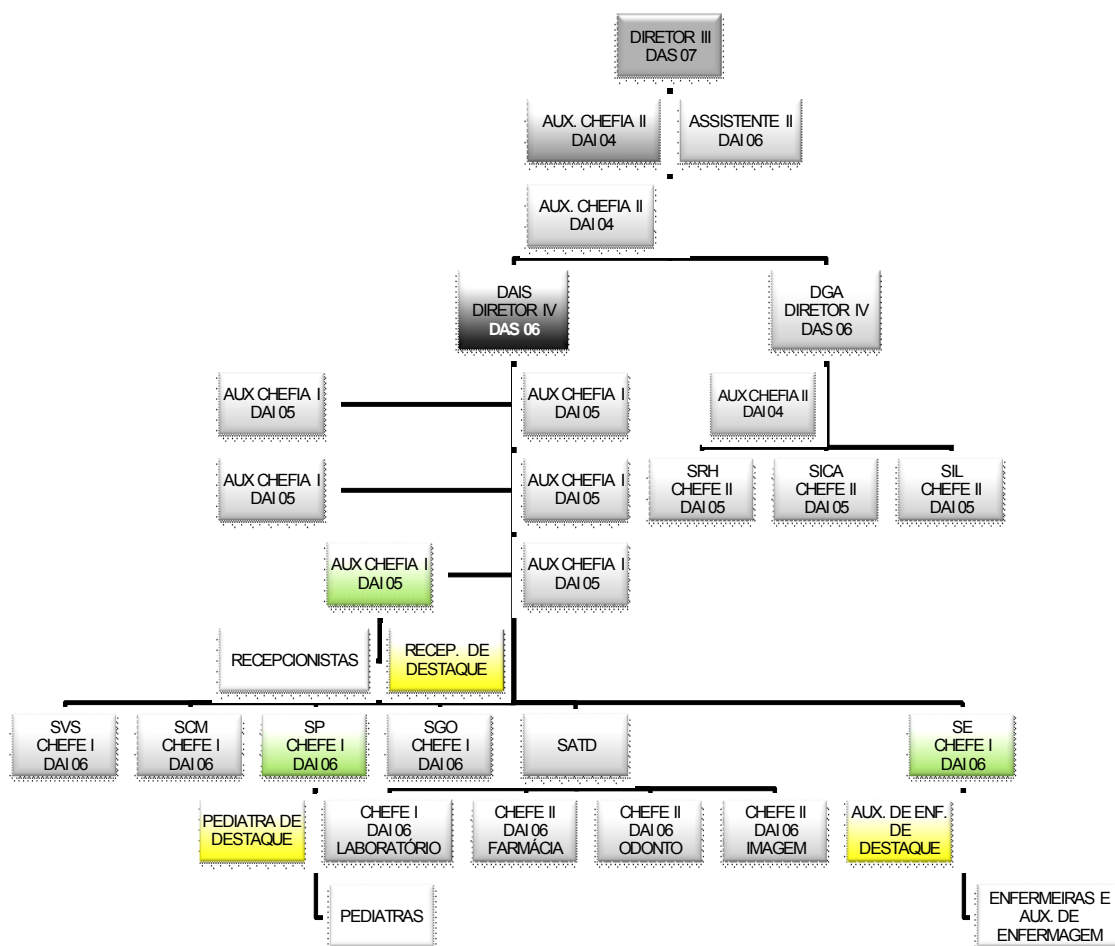


Figura 28 – Inserção do SEIS SIGMA no Organograma da Policlínica José Paranhos Fontenelle

As funções estão definidas pelas cores no organograma de acordo com a Figura 28. Abalizando-se na Figura 18 no item 4.4, os níveis do SEIS SIGMA e cargos ocupados na Pediatria e hierarquia superior dentro da Policlínica serão definidos juntamente com as propostas de atribuições de cada um:

- Campeão (*Champion*) – Diretor III: diretor responsável pela implementação do projeto SEIS SIGMA na totalidade da Policlínica, ou como é o caso na Pediatria como base de estudo e experimentos.
- Nível Master Preto – Auxiliar de Chefia II: admitido ou escolhido pelo Diretor, este funcionário irá dedicar seu tempo integral para o SEIS SIGMA ocupando

o cargo de Auxiliar de Chefia II, DAI 04. Além disso, foi inserido como Auxiliar direto do Diretor pelo fato de já estar previsto no organograma podendo possuir poderes delegados pelo Campeão. Atuará no treinamento dos níveis inferiores, preto e verde, além de servir de assessor direto do Campeão, sendo também o responsável pelas estatísticas do projeto e manutenção dos focos das melhorias.

- Nível Preto – Diretor IV: o diretor do DAIS pode ser nomeado como nível preto. Atuando no nível operacional receberá treinamento do Master Preto e aplicará o projeto SEIS SIGMA na Pediatria e demais serviços subordinados à sua Divisão.
- Nível Verde – 2 Chefes I e 1 Auxiliar de Chefia I: os chefes de serviço e encarregados de grupo estarão inclusos nesse nível. Para a Pediatria foram selecionados os chefes dos serviços de pediatria e de enfermagem além do auxiliar de chefia I subordinado ao DAIS, que é o responsável pelos funcionários da Recepção.
- Nível Amarelo – Destaques entre os pediatras, auxiliares de enfermagem e recepcionistas: como sugestão, alguns funcionários especiais que se destacam dentre os demais podem ser selecionados para estabelecerem este quadro. Servirão de exemplo aos demais e auxiliarão o pessoal do nível verde dentro de suas áreas de atuação. Para o projeto Pediatria serão selecionados entre os médicos, auxiliares de enfermagem e recepcionistas o melhor de cada área e servirão de supervisores entre os demais funcionários de seus níveis.
- Nível Branco – Demais pediatras, auxiliares de enfermagem e recepcionistas: são os executores das ações dentro da Clínica que irão propiciar as mudanças cabíveis para obter as metas de melhorias. São propriamente ditos os médicos, auxiliares de enfermagem e recepcionistas comuns.

Como observação, fora da administração da Policlínica existe uma cadeia hierárquica superior que irá abranger os níveis acima de Campeão, propostos por WERKEMA (2006), como mostra a Pirâmide da Figura 26. Ali aparecem dois *Sponsors* ditos como Facilitadores e o CEO, que é o Patrocinador Facilitador. Para administração pública acima da Policlínica estão o Coordenador de Área, o Secretário Municipal de Saúde e o Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro. Adequando esta cadeia à proposta de WERKEMA (2006), compara-se o Prefeito ao CEO e os dois restantes aos Facilitadores Patrocinadores. Assim, o Organograma completo em níveis superiores obedeceria à Figura 31.

A inserção do SEIS SIGMA no organograma da Pediatria é usada para um

entendimento da metodologia em uma organização qualquer. Deste modo, esta parte do estudo possui dois propósitos: o primeiro como um entendimento dos *belts* ou níveis de seus funcionamentos e de como são inseridos em um organograma e o segundo, como base de proposta para a alta administração programar, caso haja interesse, o estudo aqui realizado em sua organização com o objetivo de melhorar a qualidade de seus serviços.

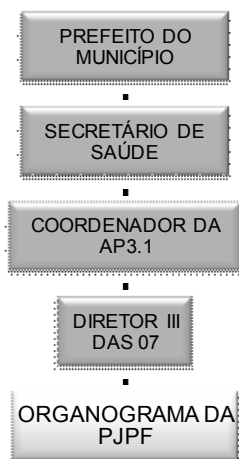


Figura 29 – Inserção do SEIS SIGMA no organograma da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro

Na Figura 29, verifica-se a inclusão dos *Sponsors* ou Facilitadores como descrito por WERKEMA (2006). O Prefeito do Município como CEO da organização pública atuará como o Facilitador propriamente dito e o Secretário de Saúde e o Coordenador da AP - 3.1 atuarão como Facilitadores Patrocinadores, distribuindo recursos e aprovando os projetos respectivamente entre as Áreas da Secretaria e as Unidades subordinadas à sua Área de Coordenação.

Desta forma, como proposta para inclusões dos *belts* do *SEIS SIGMA* na administração pública da SMS, da Área de Coordenação AP – 3.1 e principalmente da PJPF, satisfaz-se um dos objetivos secundários por esta dissertação. Essa proposta servirá de sugestão para inclusão pelos responsáveis administrativos dos setores expostos.

Na prática, este treinamento pode ser implementado pontualmente, de forma exploratória e experimental, sendo a Pediatria da PJPF como base de um laboratório ou projeto piloto, onde as mudanças e alterações administrativas poderão servir de modelo e exemplo para outras implementações futuras, em outras organizações integrantes do SUS. Sugere-se que o treinamento seja inserido a partir da base da pirâmide, com os níveis verde e amarelo servindo de iniciação do processo.

### 5.1.1.2 Modalidades de consulta encontradas na Pediatria da Policlínica

Conforme abordado no Capítulo 2, existem modalidades de consulta disponíveis em uma Policlínica. No CMS em questão, são disponibilizadas ao público três modalidades: Puericultura, Ambulatório e Sistema de Pronto Atendimento. Cada uma possui uma característica diferente que irá influenciar na duração da consulta e na quantidade de atendimentos que cada médico irá disponibilizar para pacientes marcados e não marcados.

#### 5.1.1.2.1 Modalidade de Puericultura

CRESPIN (1999) critica que a Puericultura em âmbito nacional é algo que está muito aquém da realidade, necessitando uma reestruturação de sua utilização. Portanto, apesar de previsto na literatura, as características de acompanhamento da criança não são respeitadas, mas são aceitas por todos.

Esta observação demonstra a realidade em diversos postos de atendimento pediátrico, onde a Puericultura se mostra diferenciada somente no primeiro ano de vida. No caso específico do CMS em estudo, esse setor é observado somente neste período, pois após a decorrência deste, a criança passa a receber atendimento em modo ambulatorial.

A tabela 6 descreve o acompanhamento infantil dentro da modalidade de Puericultura. Percebe-se que a descrição segue somente até o 12º mês de vida.

PUERICULTURA	
antes de 1 mês	Acolhimento
1º mês	Médico+Odonto
2º mês	Enfermagem(grupo) + Fono(grupo)
3º mês	Médico+Nutrição(grupo)
4º mês	Enfermagem(grupo) + Fono(grupo)
5º mês	Enfermagem(grupo) + Fono(grupo)
6º mês	Médico + Fono(individual)
7º mês	Enfermagem(grupo) + Terapia Ocupacional
8º mês	sem consulta
9º mês	Médico
10º mês	Enfermagem(grupo) + Terapia Ocupacional
11º mês	Nutrição(grupo)
12º mês	Médico

Tabela 6 – Periodicidade de exames para acompanhamento em Puericultura.

Conforme a tabela 6, o paciente deve retornar sempre ao seu médico específico, sendo suas consultas realizadas no 1º, 3º, 6º, 9º e 12º meses. Caso a

criança necessite regressar a uma consulta por qualquer motivo fora do acompanhamento, o responsável pelo paciente deverá procurar o modo SPA, podendo ser examinado pelo seu pediatra ou por qualquer outro médico disponível.

Na literatura encontra-se a frequência necessária de consultas para um acompanhamento do desenvolvimento da criança desde o nascimento até 12 anos de idade e alguns autores afirmam até os dezoito, como abordado no capítulo 2. Neste caso prático, a Puericultura engloba crianças até um ano de idade, conforme visto na Tabela 6. Assim, as crianças seguem uma frequência estabelecida, sendo que algumas delas devem ser acompanhadas com cuidados especiais, de acordo com a necessidade imposta por avaliação médica.

Esta forma de atendimento influencia a consulta em dois fatores: o primeiro fator o tempo, quando o pediatra demanda atenção maior ao paciente, com uma entrevista prévia mais acurada e um exame que obriga despír o paciente. Isso gerará mais recomendações que as consultas ambulatoriais geralmente cobram. Tal exame se faz necessário para medições específicas do corpo da criança, aumentando, assim, o tempo da consulta, o que irá influenciar o segundo fator, que é exatamente o limite de pacientes a serem atendidos.

Por determinação do Ministério da Saúde, as consultas em Puericultura são restritas por serem especiais, exigindo do pediatra uma concentração mais apurada. Portanto, de acordo com a Portaria nº. 1101 do MS, as consultas em Puericultura são limitadas em doze atendimentos por turno. Mesmo assim, o pediatra que não marcar as doze consultas será obrigado a completar doze atendimentos com pacientes provenientes do Pronto Atendimento, caso haja esta demanda.

#### **5.1.1.2.2 Modalidade Ambulatorial**

Em um meio termo entre o detalhamento da Puericultura e a agilidade do Pronto Atendimento encontra-se a consulta ambulatorial, como dissertado no capítulo 2. Tão importante quanto o primeiro tipo de consulta descrito, a consulta ambulatorial também definirá a quantidade de pacientes a serem atendidos por turno.

Além de absorver o acompanhamento das crianças na faixa de um ano a dezoito anos, em regime de consulta marcada, o ambulatório é definido por um maior número de atendimentos por turno pelo fato de ser, teoricamente, uma consulta menos acurada que a Puericultura.

A partir do primeiro ano de vida algumas medições realizadas pelos médicos não são mais necessárias, impactando no tempo de consulta, com maior dinamismo, pois não obrigam mais o pediatra a retirar a roupa da criança. Desta forma, tanto o

tempo de consulta, quanto o de espera sofrem redução.

Conforme normas do Ministério da Saúde previamente citadas, o ambulatório respeita o número de 20 atendimentos por turno. Neste ínterim, tem-se a obrigação de atender pacientes do Pronto Atendimento, caso haja sobra de número por falta de marcação da totalidade de consultas disponíveis naquele turno ou por falta de um paciente a uma consulta marcada.

#### **5.1.1.2.3 Modalidade de Pronto Atendimento (Serviço de Pronto Atendimento)**

Uma medida paliativa absorvendo pacientes que congestionariam hospitais e prontos-socorros, o SPA é voltado para consultas que solicitem um grau baixo de recursos. Com um atendimento dinâmico que, como o próprio nome sugere, o SPA foca uma solução de profilaxia sendo que o paciente é examinado de forma simples. Caso haja uma obrigação de aprofundamento de seu diagnóstico, ele simplesmente será encaminhado a uma subespecialidade.

Seu atendimento, por ser mais dinâmico, possibilita a inclusão de mais pacientes na fila sem a necessidade de marcação prévia, enquanto que, a policlínica disponibiliza um médico para esta modalidade em todos os dias, com a previsão de 25 atendimentos a serem disponibilizados para cada turno.

### **5.1.1.3 Atendimento**

#### **5.1.1.3.1 Capacidade de atendimento**

De acordo com o Ministério da Saúde, são determinados a quantidade de pacientes e o tempo de cada consulta de acordo com a Portaria 1101 do Ministério da Saúde, como visto nos itens 5.1.1.2.1, 5.1.1.2.2 e 5.1.1.2.3.

Assim, nestes termos, conforme o tempo recomendado por determinação ministerial, para cada modalidade de consulta, conclui-se a capacidade de atendimento por turno de cada médico de acordo com o tempo usado em cada modalidade de consulta. Partindo deste pressuposto, a tabela 7 mostra as variáveis X e Y como variáveis de atendimento de pacientes marcados, que definem a capacidade de atendimentos e a forma como se calcula a disponibilidade de vagas para SPA em médicos que atendem Puericultura e Ambulatório. Desta maneira, de acordo com a tabela 7, as variáveis respeitam as restrições:  $X \leq 12, Y \leq 20, \text{ para } \forall X, Y \in N$ , pois se trata de atendimento a pacientes e alocação de vagas. A variável Z dependerá da Demanda e procura de pacientes a este Serviço, variando da seguinte forma:

$0 \leq Z \leq 25$ , para  $\forall Z \in \mathbb{N}$ . A tabela 8 mostra a disponibilidade de consultórios e modalidades por turnos e dias da semana, mostrando a capacidade de atendimento a cada turno da Pediatria.

Número de atendimentos Disponíveis	Puericultura	Ambulatório	SPA
Por turno	12	20	25
Para marcados	X	Y	0
Vagas para SPA	12 - X	20 - Y	Z

Tabela 7 – Cálculo da capacidade de atendimentos por modalidade em um turno.

Consultório	Modalidade de Atendimento	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
1	Ambulatório	1	1	1	1	1
2	Puericultura	1	1	1	0	0
3	Ambulatório	1	1	1	1	0
4	Puericultura	1	0	1	0	0
5	Ambulatório	1	1	1	1	0
6	Puericultura	1	0	0	0	0
7	Especialidade	1	0	1	1	1
8	SPA	1	1	1	1	1
<b>Totais por dia</b>						
	Puericultura	36	12	24	12	0
	Especialidade	12	0	12	12	12
	AMBULATÓRIO	60	60	60	60	20
	SPA	25	25	25	25	25

Tabela 8 – Disponibilidade de atendimentos diários por modalidade.

#### 5.1.1.3.2 Formas de atendimento

Nesta policlínica específica, existem tipos diferentes de atendimento de Pediatria, com tipos de entrada de acordo com o atendimento a ser realizado. Isto determinará a prioridade do paciente, conforme explicado a seguir: caso ele seja previamente marcado pelo médico, ou se é uma entrada de Serviço de Pronto Atendimento (SPA). Assim, podem ser descritos os seguintes tipos de entrada no CMS:

1. Pacientes Marcados: possuem consulta marcada previamente e apresentam cartão de controle de consultas na recepção. Serão atendidos antecipadamente de acordo com a ordem de chegada dos pacientes marcados, possuindo preferência sobre os não-marcados. São recebidos pelo sistema de Puericultura e Ambulatorial, englobando moradores dos bairros de responsabilidade do CMS.
2. Serviço de Pronto Atendimento (SPA): aqueles pacientes que chegam ao CMS sem marcação prévia de consulta, ou por não possuírem prontuários, ou ainda por não morarem na área de atuação da Policlínica. Sua chegada é de forma aleatória e serão atendidos pelos médicos disponíveis. Seu atendimento é feito após o atendimento dos marcados, respeitando a ordem de chegada dos não-marcados, sendo atendidos pelos pediatras que possuem sobra de atendimento de marcados nos turnos de Puericultura e Ambulatório, além da totalidade de disponibilidade dos pediatras de Pronto Atendimento.

Em ambos os casos, a ordem de atendimento será definida por FIFO – *First In First Out*, ou seja, o primeiro que chega é o primeiro a ser atendido, sendo respeitada a ordem de chegada entre os marcados e após isso, inicia-se por ordem de chegada, o atendimento dos não marcados.

#### **5.1.1.3.3 Estrutura de atendimento**

O atendimento ao público inicia-se na recepção da Policlínica, onde são selecionados os tipos de atendimento a serem realizados. Funcionários organizam a capacidade de atendimento diariamente, de acordo com o agendamento de pacientes realizados pelos próprios médicos, sua disponibilidade de atendimento, de acordo com o tipo de consulta a ser feito.

Tal distribuição, coordenada pela Chefia de Pediatria, irá determinar o número de pacientes a serem atendidos por cada médico e o total de números disponíveis, dimensionando a capacidade diária de atendimento ao público.

#### **5.1.1.3.4 Turnos de atendimento**

Os turnos de atendimento são divididos em manhã e tarde, sendo que cada médico atende em um período ou em regime integral conforme sua inscrição municipal ou federal. Assim, no dia que antecede um determinado turno a Enfermeira Coordenadora irá disponibilizar o quantitativo de atendimentos para SPA de acordo com a sobra de consultas marcadas, verificando também a presença ou não de



Pediatra específico desta modalidade.

O pediatra não fica restrito a um determinado tipo de atendimento, podendo o mesmo atender ambulatório ou Puericultura no mesmo dia, porém em turnos diferentes. Portanto, o total de pacientes de um médico pode ser trinta e dois, caso ele atenda puericultura (12) pela manhã e ambulatório (20) no período da tarde, como abordado nas Tabelas 7 e 8 em 5.1.1.3.1.

A tabela 9 mostra os turnos matutinos e vespertinos de atendimentos por setor, além dos horários de chegadas dos pacientes na Pediatria. As seguintes regras ditam o recebimento dos Pacientes por turno:

- Tolerância de chegada de pacientes marcados na recepção é até as 08h30min para manhã e 12h30min para a tarde. As vagas dos faltosos e atrasados são redistribuídas para o SPA. Às 0900h, o horário de atendimento da manhã é encerrado pela recepção, a partir deste horário é iniciada a distribuição para os atendimentos de SPA do turno da tarde.
- Pesagem do turno da manhã de 07h15min as 1100h e da tarde a partir das 1100h.
- Atendimento Médico turno da manhã de 0800h as 1200h e da tarde de 1300h as 1700h.

SCHEDULING DE ATENDIMENTO									
MANHÃ									
04:00 - 05:00	05:00 - 06:00	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00
chegada de pacientes			Chegada dos Funcionários						
			Recepção recebe os marcados						
			Atendimento SPA após marcados						
			Pesagem e medição dos Pacientes						
					Atendimento médico				
TARDE									
07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00
chegada de pacientes									
			Início atendimento tarde						
					Início pesagem da tarde	Pesagem da Tarde			
					Atendimento médico				

Paciente
Recepção
Enfermagem
Médicos

Tabela 9 – *Scheduling* de atendimento da pediatria

#### **5.1.1.4 Locais de atendimento, responsabilidades específicas e processos**

A organização setorial da Policlínica atribui responsabilidades e serviços diferentes e inerentes a cada forma de recebimento do paciente. Forma-se, então, o fluxo de pacientes do CMS, desde a porta de entrada onde é recebido pela recepção e encaminhado ao setor de Enfermagem, local da pesagem e medição do paciente. Após receberem interações com os funcionários destes setores, os pacientes são encaminhados aos médicos, independente da modalidade de atendimento que estão incluídos.

##### **5.1.1.4.1 Recepção**

A recepção é a porta de entrada das Clínicas do edifício nº 3. Responsável pelo atendimento inicial, presta informações para qualquer pessoa que chega ao balcão de atendimento, direcionando esta pessoa ao local desejado. Além de estar disponível para prestar qualquer esclarecimento, sua responsabilidade é organizar as filas de entrada das clínicas que ali funcionam, direcionando os pacientes para cada destino.

O recepcionista atende por clínica liberando a fila conforme padronização própria, através de preenchimento de prontuários médicos. Funciona durante todo o expediente das clínicas e possui os funcionários que serão utilizados na modelagem como recursos na Simulação.

Independente das demais especialidades que funcionam no prédio e pelo fato da recepção dividir seus horários por Clínica, as observações realizadas foram inerentes somente ao processo de admissão de pacientes de Pediatria, sendo excluída do estudo, qualquer possível interferência de outra clínica no atendimento específico desta especialidade.

Assim descrevendo seu funcionamento, o recepcionista recebe os pacientes de Pediatria priorizando aqueles que possuem marcação. Após receber os marcados, o atendente libera a entrada daqueles que visam ao SPA. Em ambos os casos, as regras de fila são:

- Entre pacientes marcados e pacientes não marcados (SPA): a preferência é dada aos marcados (PRI).
- Entre pacientes marcados: o primeiro que chega é o primeiro a ser atendido. (FIFO).
- Entre os não-marcados (SPA): segue a mesma regra anterior (FIFO).
- Não existe atendimento preemptivo neste setor.

Para cada tipo de paciente no balcão existe um procedimento diferente a ser cumprido. Cada procedimento leva um tempo diferente pela forma com que ele é feito:

- Paciente marcado: entrega o cartão de consulta que é atrelado ao seu prontuário. O paciente é liberado no momento da entrega do cartão de marcação.
- Paciente não-marcado (SPA): Fornece dados informativos para a recepcionista como nome, logradouro e idade ou data de nascimento da criança. É liberado pelo recepcionista após a conclusão da ficha de atendimento.

Os tempos de cada procedimento serão abordados nos tempos de atendimento.

A recepção possui um balcão de atendimento que comporta até três recepcionistas. Esta limitação é imposta pela largura do balcão e por sua estrutura de anteparas de atendimento.

#### **5.1.1.4.2 Enfermagem**

Este setor é um dos mais importantes da Pediatria. Neste local, ou seja, na sala 209, é medido o peso das crianças que influenciará nos cálculos dos médicos para dosagem de medicamentos e avaliações de desenvolvimento e de crescimento infantis.

Um conjunto de processos pode ser observado neste local. Pacientes marcados são pesados e medidos de duas formas, sendo que crianças acima de 12 kg utilizam uma balança e um medidor verticais, que fazem parte do mesmo aparelho e as com menos de 12 kg, ou seja, pacientes de puericultura utilizam um medidor e uma balança horizontais que são aparelhos diferentes.

Esse peso específico de 12 kg é observado pela capacidade máxima da balança horizontal, sendo que as crianças são diferenciadas pelas enfermeiras e auxiliares por serem de colo ou não. Para efeito de classificação futura de entidades não será dita criança de colo, sendo definida como Paciente Marcado ou de SPA abaixo de 12 kg.

Apesar de o processo ser semelhante para os pacientes não marcados, a faixa de peso determina qual aparelho deverá ser usado, obedecendo as regras do marcado, não sendo necessário medir a altura do paciente. Assim, os tempos de processo dos pacientes não marcados são relativamente menores. A partir de agora as entidades pacientes marcados serão tratadas de duas formas: paciente de

puericultura e paciente marcado (crianças marcadas com idade superior a um ano). Inclusive esta mudança será realizada para os pacientes não-marcados, que serão atendidos como pacientes não marcados (peso > 12 kg), e pacientes até 12 kg.

A sala 209 possui as seguintes limitações físicas: uma balança para crianças até 12 kg, um medidor horizontal para crianças até 2 anos e duas balanças verticais. Não existe atendimento preemptivo neste setor.

#### **5.1.1.4.3 Consultório de Pediatria**

Este local é o ponto final do processo, em que o paciente, independente de sua natureza ou modalidade, após sua passagem, o paciente irá para a saída. Pelo fato de não haver estrutura de internação na Policlínica, o paciente recebendo alta ou sendo internado em outro hospital qualquer, este estudo considera como saída do sistema.

Neste momento, o paciente recebe a consulta no qual são realizadas entrevistas, exames e consultas. Os valores de tempo estão bem acima dos demais procedimentos, em que a entidade sofre um processo mais demorado que dos outros locais.

Assim que o paciente é atendido, medicado e seu responsável recebe as orientações necessárias, o mesmo é liberado e segue para a saída. Sendo uma entidade temporária, ele permanece um tempo restrito no sistema.

Tanto o consultório quanto a enfermaria recebem os pacientes marcados com prioridade em relação ao não marcado. Tais regras são exatamente as descritas para a Recepção.

Todos os consultórios possuem uma mesa, duas cadeiras, uma cama para exame e comportam somente um médico por turno. Não existe atendimento preemptivo neste setor.

#### **5.1.1.5 Entidades do sistema**

Em uma Simulação, a entidade recebe um ou vários processos e segue seu fluxo até sair do sistema.

Com a disponibilidade de recursos sendo confrontada com a demanda de chegada das entidades poderá ser verificado se o dimensionamento da clínica está acima ou abaixo do aceitável.

Neste caso específico, as entidades foram separadas e classificadas conforme a forma de atendimento da Policlínica, bem como as modalidades disponíveis para

atendimento público.

Descreve-se entidades selecionadas para este estudo de caso particular, conforme a utilização dos locais, recursos e processos existentes, da seguinte forma:

$$\text{Pacientes} \left\{ \begin{array}{l} \text{Marcados} \left\{ \begin{array}{l} \text{Puericultura(até 12 kg)} \\ \text{Marcados} \end{array} \right. \\ \text{Não – marcados} \left\{ \begin{array}{l} \text{Pacientes até 12kg} \\ \text{Não – marcados} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Tais entidades foram assim definidas conforme os processos que recebem e os recursos que participam destes processos. Assim, as entidades entram no sistema como pacientes marcados e não marcados para serem classificados pela Recepção. Após esta classificação, os pacientes marcados são definidos como Pacientes de Puericultura (até 1 ano de idade) e Pacientes Marcados (com faixa etária de 1 a 18 anos).

### 5.1.2 - 2ª Parte: Estabelecimento de objetivos (verificação dos problemas prioritários)

Antes de estabelecer os objetivos, serão descritos os problemas verificados nas observações feitas no cotidiano da Pediatria. Vícios de trabalhos foram encontrados com alguns erros individuais e outros coletivos. Este trabalho não está focado no âmbito da personalidade individual, nem tampouco na ética das pessoas envolvidas em cada setor estudado.

Todos os problemas vistos foram identificados pela repetição diária de cada um, sendo que regras impostas pela administração demonstraram eficácia ou resultados insatisfatórios. Tais regras poderão ser alteradas conforme proposta deste estudo, cabendo à direção aceitar ou não os resultados quantitativos obtidos pela Simulação.

Neste momento, serão delineados alguns problemas encontrados por observações próprias ou opiniões e sugestões dos próprios funcionários que ali trabalham.

Os defeitos encontrados inicialmente são qualitativos, podendo ser descartados conforme análise futura realizada pela Simulação. Alguns problemas quantitativos poderão surgir durante a modelagem e a Simulação em si.

- Incerteza na quantidade de funcionários em cada local. Não se sabe se a organização atual da Pediatria é a melhor para atender o público.
- Aglutinamento de pacientes na porta de entrada por ocasião da abertura da

Recepção. A população é forçada a chegar cedo à Pediatria devido ao número restrito de vagas para atendimento de SPA e, conseqüentemente crianças recém-nascidas acabam esperando em ambiente aberto, propiciando à contração de doenças.

- Atendimento do SPA somente se inicia após o recebimento de pacientes marcados. Gera, assim, um atraso em média de 15 minutos no início do atendimento dos pacientes de SPA.
- *Scheduling* dos turnos de atendimento matinal e vespertino mal aplicado como demonstrado em 5.1.1.3.5, ocasionando esperas demasiadas e injustificadas do paciente para o turno da tarde.
- Pesagem de pacientes com roupa. O peso do paciente serve de parâmetro para dosagem de medicação, sendo que foi observada uma diferença de até 800g em pacientes com roupa e sem roupa. Isso pode ter consequência em uma alta ou baixa dosagem do paciente, além de um impacto no aumento do tempo de atendimento na pesagem de pacientes, caso decida-se retirar a roupa para este procedimento.
- Algumas consultas médicas apresentaram média de tempo baixo de atendimento. Tal observação demonstra perante o paciente uma impressão de negligência, com possibilidade de aumento de erros de diagnósticos e reação de irritação do responsável, podendo vir a solicitar nova consulta com outro médico, causando constrangimento aos funcionários e perturbação na tranqüilidade de outros pacientes.
- Atraso na chegada dos médicos aumentando o tempo de espera do paciente.
- Pontos comuns de atendimento para pacientes recém-nascidos, crianças com virose e outras com doenças contagiosas aumentando a possibilidade de proliferação de doenças dos pacientes de tratamento e para os de acompanhamento.

Com o estudo das deficiências apresentado, podem-se agora traçar os objetivos e metas para reduzir os defeitos encontrados. Estes problemas prioritários serão abordados ao longo das demais fases do DMAIC, apresentando sugestões de soluções que serão verificadas pela Simulação. Os objetivos agora passam a ser os seguintes:

- Verificar qual quantitativo de recepcionistas, enfermeiras e médicos capaz de reduzir o tempo de espera na fila. A Simulação a eventos discretos a ser apresentada nesta dissertação irá relacionar o quantitativo ideal para cada setor, analisando diversos cenários.

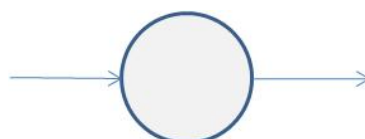
- Reduzir o aglutinamento do paciente na fila da recepção por ocasião da abertura do hospital, utilizando a Simulação a eventos discretos.
- Mudar as regras estabelecidas na divisão dos turnos manhã e tarde e estudar a melhor regra que irá compor os turnos, sendo que, para isso, o *scheduling* de atendimento deverá ser redimensionado.
- Alterar o procedimento de pesagem para crianças pequenas obrigando a retirada da roupa e reduzindo a possibilidade de erro. Essa sugestão poderá aumentar a fila de espera da enfermaria. Cabe lembrar que muitas crianças a serem atendidas são recém-nascidas suscetíveis a contrair doenças por possuírem baixa imunidade.
- Melhorar a qualidade das consultas através do aumento do tempo de atendimento do médico, que deverá ser obrigado a obedecer aos horários de atendimento. Essa sugestão poderá aumentar a fila de espera do médico.
- Dividir algumas estruturas de pacientes a fim de reduzir a contaminação por contato.

Dos problemas considerados acima os prioritários são os três primeiros, onde a Simulação a eventos discretos terá uma participação preponderante. Os demais objetivos traçados visam melhorar a qualidade de atendimento da Pediatria, reduzindo os defeitos e a possibilidade de contaminação entre crianças.

### 5.1.3 - 3ª Parte: Formulação do planejamento do modelo

Para um entendimento do modelo operacional e como parte do planejamento do modelo, este trabalho irá sugerir um modelo conceitual simples, de forma a mostrar o fluxo como um todo. Esta simplicidade ajuda a ver o comportamento organizacional da Pediatria e qual o caminho do paciente ao longo de todos os processos recebidos durante a sua estadia no sistema, destarte, como abordado na alínea c do item 3.2.2.1.2, será implantado um modelo descritivo para facilitar a explicação do fluxo a ser conhecido.

CHWIF *et al.* (2006) explica que o modelo conceitual como abstração da realidade, identifica os pontos importantes do sistema, traduzindo-os no modelo. Além disso, para entendimento do modelo conceitual, enumeram-se seus elementos básicos que são discriminados pelo autor conforme a Figura 30.



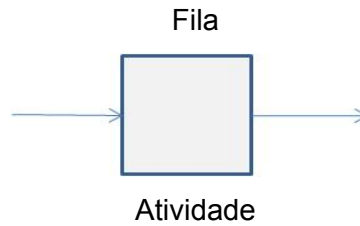


Figura 30 – Símbolos utilizados em um modelo conceitual

Foram definidos em 5.1.1.4 até 5.1.1.7 somente os elementos de Simulação necessários à verificação prévia dos defeitos do sistema, além do embasamento para o entendimento deste modelo.

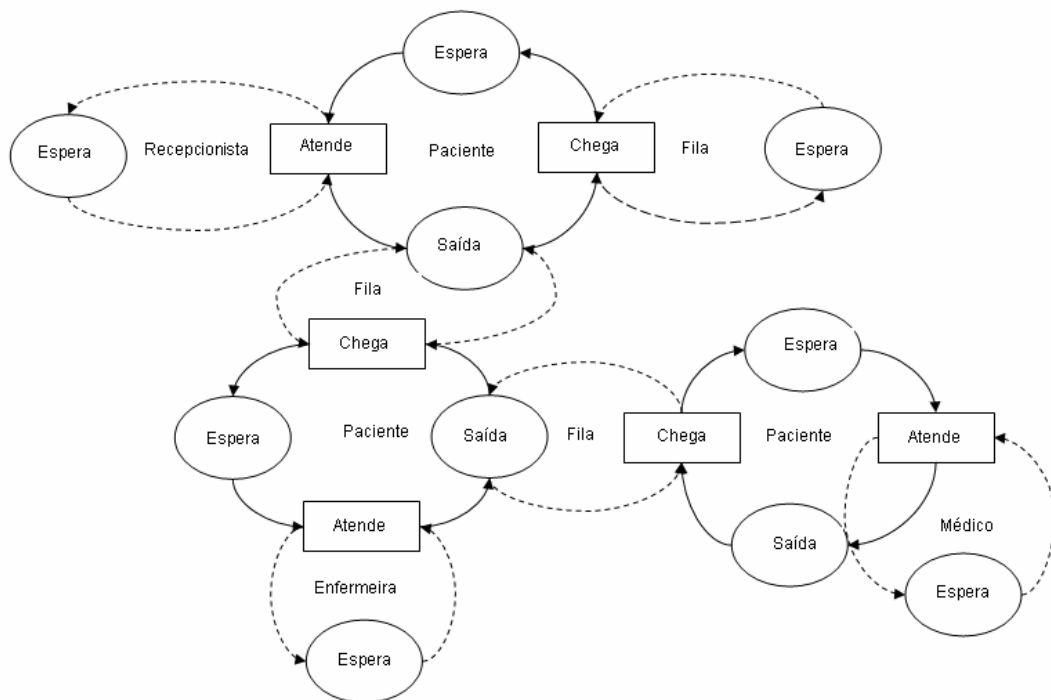


Figura 31 – Modelo conceitual da Pediatria

A Figura 31 mostra o modelo conceitual da Pediatria, em que a porta de entrada é uma fila estabelecida na recepção. A partir do modelo conceitual, descreve-se o modelo descritivo, que segue a seguinte pauta: inicialmente, o paciente aguarda o atendimento em uma fila e, após a espera, interage com um recepcionista, que irá identificar se o paciente é marcado ou não, verificando qual médico irá atendê-lo. Após esta interação, o paciente é encaminhado para a enfermagem, fisicamente localizada na sala 209, no segundo andar, onde aguarda a técnica de enfermagem ou enfermeira chamar. Ato contínuo, ao ser chamado, o paciente receberá dois tipos de processo, ou seja, será pesado somente ou pesado e medido, conforme o seu atributo de atendimento em SPA ou em consulta marcada. Seguindo o fluxo do paciente, ao terminar os procedimentos na sala 209, o mesmo será encaminhado



para a sala do consultório, de acordo com o médico selecionado ou agendado para o seu atendimento, aguardando a consulta. Assim, ao término da consulta, o paciente obrigatoriamente sairá do sistema independentemente do seu destino, indo para casa como alta ou para internação em outro hospital, porque a Policlínica não possui capacidade de internação.

#### **5.1.4 Conclusão da etapa de Definição**

Definido o problema, estabelecidos os objetivos coerentes com os erros encontrados e formulado o modelo teórico, encerra-se a primeira fase do DMAIC. Porém, antes de partir para a etapa seguinte, alguns itens observados na abordagem de WERKEMA (2006) não são objetos deste estudo, tais como retorno econômico, estratégias da empresa e definição das responsabilidades de cada participante do projeto. O foco de uma Policlínica Pública, deste o retorno está centrado na satisfação do cliente, ou seja, a forma bem feita de atendimento implicará na sua satisfação. As estratégias externas não serão consideradas pelo fato de que um atendimento bem estruturado e organizado na Policlínica causará uma publicidade positiva, feita pelos próprios responsáveis dos pacientes. Como este trabalho é solitário e a equipe a ser definida tem somente um integrante, a responsabilidade inteira recai sobre uma pessoa. Desta forma, encerra-se a etapa D e inicia-se a etapa M do DMAIC.

Cabe ressaltar que o segundo objetivo específico proposto foi alcançado, por ocasião da estruturação dos níveis de gerenciamento do *SEIS SIGMA* com o organograma da PJPF, fato idealizado em 5.1.1.1.2.

## **Capítulo 6 – COLETA DE DADOS E MODELAGEM**

Neste capítulo serão abordados os assuntos inerentes às fases de Medição e

Análise pertencentes ao DMAIC. Para isso, o Capítulo 5, juntamente com os estudos da fase D, servirá de fundamentação para a modelagem a ser desenvolvida tanto na fase de Medição, quanto na de Análise.

### 6.1 A etapa de medição do DMAIC

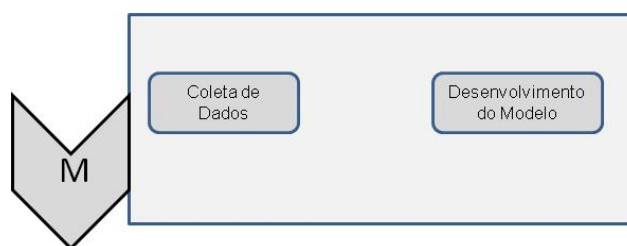


Figura 32 – Fase M do DMAIC associada à Simulação

Seguindo o método DMAIC, conforme a Figura 32 a fase M consiste na parte mais trabalhosa do DMAIC e da Simulação propriamente dita, envolvendo o trabalho de campo. Exige do modelador uma presença diária na Policlínica observando os procedimentos de cada setor, as atitudes dos funcionários, além de verificar se o banco de dados existente será compatível com o trabalho. Para esta última verificação, foi examinado que alguma parte do banco de dados poderia ser aproveitada. Essa conclusão recaiu na necessidade de obtenção de informações imprescindíveis para a modelagem em si.

Dividindo a referida fase ou etapa em duas partes que seguem em paralelo, sendo que ambas serão confrontadas por necessidade de trocas de informação, onde o desenvolvimento do modelo ditará quais dados a serem coletados.

A coleta de dados servirá de base de informações para auxílio no desenvolvimento do modelo, ou seja, ambas as etapas da fase de Medição se completam. Explicitando, então, cada uma das partes, tem-se a especificação do banco de dados como primeira parte com o planejamento de sua organização e a obtenção dos dados em si. Em uma segunda parte, paralela à primeira, ingressar-se-á no Desenvolvimento do Modelo, com a construção em si dos modelos parcial e completo do Fluxo de Paciente, que servirão de base para a fase de. Assim, a fase M do DMAIC fica dividida em duas partes à luz da Simulação:

- ✓ Coleta do Banco de Dados e
- ✓ Desenvolvimento do Modelo.

#### 6.1.1 - 1ª Parte: Coleta de Dados

A coleta de Dados determinará pontos conspícuos para a Simulação. Taxas de chegadas e os períodos de atendimento serão levantados nessa etapa, definido a capacidade do sistema em administrar um determinado número de pacientes, variando de acordo com o dia e com a espera das entidades perante um processo determinado em cada local.

Inicialmente, para aproveitamento do banco de dados existente, uma análise é feita sobre os dados disponibilizados pela Policlínica, observando-se que estes são usados especificamente como demonstrativos de rendimento dos médicos. Não é observada nenhuma hora de entrada ou saída dos pacientes, nem tampouco qualquer tempo de duração dos procedimentos em si. Assim, sem um controle de entrada ou saída de pessoal, não existe como avaliar pelos dados da Policlínica o tempo que a entidade paciente persiste no sistema atual.

De certa forma, a análise dos rendimentos dos médicos só verifica a quantidade de pacientes atendidos no ano, ou seja, um banco que não informa que tipo de paciente é atendido, se por acaso ele é marcado ou oriundo do SPA, nem quantifica se o mesmo faz parte ou não da população na qual a Policlínica se destina.

Conforme o Relatório de Análise das Consultas Individuais Médicas e não Médicas realizadas na PJPF no ano de 2008, o banco de dados demonstra-se bem focado no levantamento total das consultas, independentemente do tipo de consulta feita e a que modalidade está envolvida, atendendo perfeitamente ao interesse da Policlínica, como vigilância sobre os serviços ali prestados. Descartam-se, então, tais dados, para avaliação específica deste trabalho, no que tange a orientação da simulação.

Então, o banco de dados existente poderá contribuir de forma diminuta para a simulação a eventos discretos, apesar de ser fundamental para o controle da PJPF sobre a eficácia de seus funcionários. A partir deste ponto, serão coletados os dados conforme demonstração dos próximos itens de 6.1.1.1 a 6.1.1.3, planejados para estudo do tempo em que o paciente permanece na PJPF, sendo atendido pelos três setores enunciados em 5.1.1.4.

Os dados coletados por Amostragem a princípio servirão para todos os modelos usados durante a fase de Análise, exceto para os modelos que servirão de base para o exame da qualidade da PJPF a ser desenvolvido na etapa de Análise. Para efeito de consulta, o banco de dados completo encontra-se no Apêndice I desta dissertação.

#### **6.1.1.1 Dados Referentes às Taxas de Chegada e aos Tempos de Atendimento**

As taxas de chegada variam conforme o paciente. Assim, o paciente marcado possuirá um comportamento de chegada que difere do paciente de SPA, a ser determinado no item 6.1.1.1.1.

Os tempos de atendimento são relativos aos processos realizados na recepção, na sala de enfermagem (209) e em cada consultório. Para cada modalidade existirá uma faixa de tempo diferente a ser determinada no item 6.1.1.1.2.

Para sua inclusão no STAT::FIT, deverão ser preparados de uma forma específica, com uma unidade padrão escolhida que, neste caso, é o minuto. O resultado disto será um número com duas casas decimais separadas da parte inteira por um ponto e não com uma vírgula, conotação usual usada para este caso, padrão de entrada de dados no software estatístico usado.

Os tempos e as taxas serão lançados no STAT::FIT e aproximados a uma curva de distribuição de probabilidade, sendo válidos ou não conforme o resultado dos testes de aderência KS e  $\chi^2$ , delineados em 3.3.1.3.2, em que o próprio programa de estatística formatará os resultados encontrados para entrada no Simulador Dinâmico.

#### **6.1.1.1.1 Dados de Taxa de Chegada**

As taxas de chegada dos pacientes marcados e de SPA foram coletadas ao longo de quatro semanas, sendo o banco de dados constantes nos Apêndices A para pacientes de SPA e Apêndice B para os marcados.

A forma de colhimento dos dados foi realizada através de entrevistas, com os pacientes que chegaram à fila antes das 06h30min da manhã, e por observações para os pacientes que chegaram a partir deste horário.

Cada dia da semana determina uma demanda diferente, pois à luz do entender da população, os dias mais fáceis de obter atendimento são aqueles que disponibilizam mais médicos para o atendimento público. Destarte, segunda e quarta-feira são os dias que apresentam maior procura de consultas e sexta-feira o dia de menor movimento, apresentando como terça e quinta-feira os dias de fluxo intermediário aos dias de maior e menor movimento.

Cabe ressaltar que a violência e a chuva são duas variáveis aleatórias altamente influenciáveis sobre a taxa de chegada de pacientes marcados e de SPA, sem características de sazonalidade, ou seja, o movimento de pacientes é reduzido pela presença da chuva, independente da estação do ano. Sendo fatores exteriores, foi verificado que no dia 25/11, o Posto teve sua frequência deveras afetada pela violência, conforme a Tabela de BANCO DE DADOS DE TAXA DE CHEGADA DE

PACIENTES DE SPA, do Apêndice A. A partir disso, foram feitas duas tabelas de observação, constantes no Apêndice A, uma incluindo a semana que foi observada a violência e a outra excludente de tal semana. A variação na porcentagem na taxa de chegada por horário influenciou as respostas em no máximo 3,7%, utilizando, então, para efeito de taxa de chegada a tabela completa com todos os dias.

Desta forma, serão estratificados os dados para cada dia da semana, para o turno da manhã, calculando a taxa de chegada de acordo com os horários de chegadas dos pacientes com a discriminação  $\Delta t_i = T_i - T_{i-1}$ ,  $\forall i = 1, 2, 3, \dots, n$ , onde  $n \in \mathbb{N}^+$ . Ao realizar a entrada destes dados no STAT::FIT, verificou-se que nenhuma curva de distribuição foi aceita pelos testes de aderência. Assim, usando um recurso específico do PROMODEL, as taxas foram distribuídas por horários de chegada, por porcentagem de chegada em relação ao total do intervalo estudado. Como esclarecido nas regras de recebimento de pacientes em 5.1.1.3.5, a faixa de estudo para os pacientes que chegam para atendimento da manhã varia de 0400h, como o primeiro período observado, e 0900h, como o horário limite para recebimento dos pacientes do turno da manhã.

Os dados obtidos de taxa de chegada para os pacientes marcados ou de SPA não aderiram a nenhuma distribuição de probabilidade, em nenhum dos três testes usados no STAT::FIT, o Qui-quadrado, o KS ou o AD. Por isso define-se a seguir um dos recursos do PROMODEL que é a utilização de uma curva empírica dos dados, distribuindo com porcentagens os pacientes pelas horas, através das médias observadas de cada dia da semana.

#### 6.1.1.1.1 Pacientes Marcados

Os pacientes entre si possuem comportamentos de chegada diferentes. Quando o paciente é marcado sua concentração de chegada está em torno das 07h00min da manhã. Assim, geralmente ele respeita a regra de chegada para os marcados até as 08h30min, hora em que é considerada sua falta e seu número realocado para os que são provenientes do SPA. A tabela 10 mostra os percentuais de taxa de chegada no período da manhã para os pacientes marcados.

DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES MARCADOS POR HORA EM %						
		segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00	05:00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00	06:00	1,5%	0,0%	0,6%	5,7%	0,0%
06:00	07:00	28,3%	23,0%	26,9%	33,7%	32,7%
07:00	08:00	62,4%	70,4%	64,2%	44,3%	51,2%
08:00	09:00	7,8%	6,6%	8,3%	16,3%	16,1%

Tabela 10 – Concentração de chegada de pacientes marcados no turno da manhã – calculada pelo Apêndice B.

Os dados que originaram esta tabela foram rejeitados pelos testes de aderência para alguma distribuição de probabilidade, sendo inseridos desta forma.

Quando o paciente é marcado sua concentração de chegada está em torno das 07h00min da manhã. Assim, geralmente ele respeita a regra de chegada para os marcados até as 08h30min, hora em que é considerada sua falta e seu número realocado para os que são provenientes do SPA. A tabela 10 mostra os percentuais de taxa de chegada no período da manhã para os pacientes marcados.

#### 6.1.1.1.2 Pacientes de SPA

Já a chegada dos pacientes de SPA obedece outro comportamento, de acordo com o Apêndice A. Os primeiros tendem a chegar muito cedo, entre no intervalo de [0400h; 0500h], e as duas concentrações maiores estão nos intervalos de [0600h; 0700h] e [0700h; 0800h]. Esta cultura de madrugar na fila é um reflexo da disputa entre os pacientes pelos números disponíveis, que, em algumas vezes, são simplesmente insuficientes para uma determinada demanda de um dia. Assim, a falta de números pela manhã obrigará ao responsável enfrentar um longo tempo de espera, pois sua consulta será disponibilizada para o turno da tarde, caso haja disponibilidade de atendimento. A tabela 11 mostra os percentuais de taxa de chegada no período da manhã para os pacientes de SPA.

DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES DE SPA POR HORA EM %						
		segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00	05:00	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00	06:00	6,5%	8,8%	8,2%	5,5%	2,0%
06:00	07:00	31,4%	30,1%	34,7%	33,6%	25,7%
07:00	08:00	44,3%	47,1%	51,8%	47,3%	55,5%
08:00	09:00	17,8%	14,01%	5,3%	13,6%	16,7%

Tabela 11 – Concentração de chegada de pacientes de SPA no turno da manhã– calculada pelo Apêndice A.

#### 6.1.1.1.2 Dados de Tempos de Atendimento

Os tempos de atendimento variam conforme a forma e modalidade de atendimento. Definidos os conceitos interessantes aos atendimentos em 5.1.1.3.2, 5.1.1.4 e 5.1.1.6, os tempos dependerão de cada processo a ser cumprido pelos recursos sobre as entidades nos três locais de atendimento.

Os dados de tempos de atendimento devem ser tratados para inclusão no STAT::FIT e, para isso, os mesmos devem ser padronizados como explicado em 6.1.1.1.1. As tabelas 13, 14, 15, 16,17 e 18 demonstram o processo de cálculo para obtenção dos dados prontos para entrada dos dados de tempo de atendimento no *software* de Estatística usado no PROMODEL. Tais tabelas são extratos de 10 itens cada do banco de dados do Apêndice I.

### a) Recepção

Na recepção, os tempos de atendimento diferem em duas formas de atendimento pré-definidas em 5.1.1.3.2, observando o tempo gasto pelo processo para o paciente de SPA maior do que o paciente marcado, devido à necessidade de preenchimento de uma ficha de pronto atendimento.

Pacientes Marcados:

- Processo de recebimento de cartão de marcação com anexação de senha e prontuário ao cartão.
- Todas as distribuições de probabilidade foram rejeitadas para as observações dos tempos de atendimento dos pacientes marcados.
- Média dos tempos observados: 0,28 minutos, para uma amostra de 333 tempos.

Pacientes de SPA:

- Processo de preenchimento de ficha de atendimento com nome, idade, aniversário e bairro de origem.
- Os testes de AD e  $\chi^2$  rejeitaram todas as distribuições e o teste de KS aceitou a curva log-logística (0, 4,56, 0.72) com a fórmula de entrada no PROMODEL de  $0.72*(1./((1./U(0.5,0.5))-1.))^{**}(1./4.56)$ , com os seguintes parâmetros:

1. Mínimo (fixo) = 0

2.  $p = 4.5629$

3.  $\beta = 0,720289$

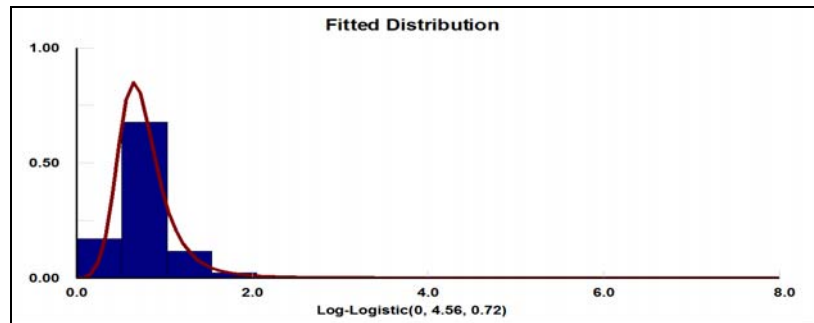


Gráfico 1 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA na recepção.

- O teste KS neste caso foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 1151
  2. Teste estatístico: 0,0396 (valor de D)
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico (1151, 0,05) = 0,0399 (valor de  $D_{\text{crítico}}$ )
  5. p-valor = 0,168 ( $> 0,15$ )

#### b) Dados de Tempos de Atendimento na sala 209 (Enfermagem)

Na sala 209 de Enfermagem os tempos de atendimento diferem em duas formas de atendimento pré-definidas em 5.1.1.3.2. Dentro de cada forma de atendimento, ainda são diferenciados os processos conforme a modalidade de atendimento, verificado em 5.1.1.4.2, estes processos serão discriminados em cada subitem.

##### Pacientes Marcados:

- **Pacientes Marcados até 12 kg (pacientes de puericultura):**
- Processo de medição de peso e altura por balança e medidor horizontal, respectivamente.
- Os testes de KS,  $\chi^2$  e AD aceitaram Log-logística (0, 3,98, 1,13) com a fórmula de entrada no PROMODEL de  $1.13 \cdot (1. / ((1. / U(0.5, 0.5)) - 1.))^{**} (1. / 3.98)$  com os seguintes parâmetros:
  1. Mínimo (fixo) = 0
  2.  $p = 3,98114$
  3.  $\beta = 1,112808$



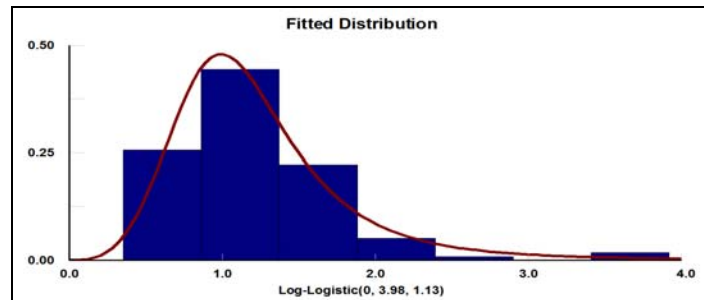


Gráfico 2 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes marcados com peso menor que 12 kg na enfermaria.

- O teste  $\chi^2$ , neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Total de classes: 7
  2. Tipo de intervalos: igualdade de probabilidade
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico  $\chi^2 = 6,19$
  5. Graus de liberdade = 6
  6. Teste estatístico  $\chi^2(6, 0,05) = 12,6$
  7. p-valor = 0,402
- O teste KS, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 117
  2. Teste estatístico KS: 0,0677 (valor de D)
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico KS (119, 0,05) = 0,124 (valor de  $D_{crítico}$ )
  5. p-valor = 0,625 ( $> 0,15$ )
- O teste AD, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 117
  2. Teste estatístico AD: 0,715
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico AD (0,05) = 0,249
  5. p-valor = 0,547
- **Pacientes marcados com mais de 12 kg (pacientes de ambulatório):**
- Processo de medição de peso e altura por balança e medidor vertical.
- Os testes de KS,  $\chi^2$  e AD aceitaram Weibull (0, 3,17, 1,09) com a fórmula de entrada no PROMODEL de  $0.613*(1./((1./U(0.5,0.5))-1.))^{**}(1./2.96)$  com os seguintes parâmetros:
  1. Mínimo (fixo) = 0

2.  $\alpha = 3,17079$
3.  $\beta = 1,08672$

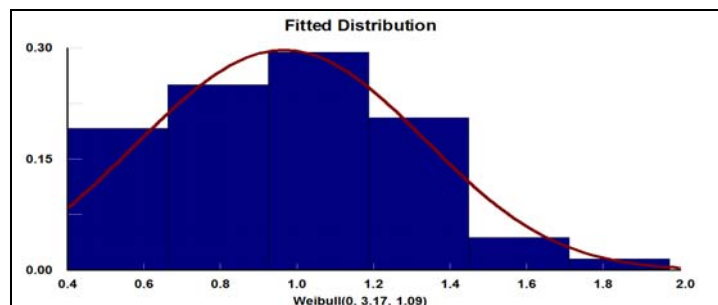


Gráfico 3 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA com peso menor que 12 kg na enfermaria.

- O teste  $\chi^2$ , neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Total de classes: 6
  2. Tipo de intervalos: igualdade de probabilidade
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico  $\chi^2 = 1,53$
  5. Graus de liberdade = 5
  6. Teste estatístico  $\chi^2(5, 0,05) = 11,1$
  7. p-valor = 0,975
- O teste KS, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 68
  2. Teste estatístico KS: 0,0652 (valor de D)
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico KS (119, 0,05) = 0,162 (valor de  $D_{crítico}$ )
  5. p-valor = 0,916 ( $> 0,15$ )
- O teste AD, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 68
  2. Teste estatístico AD: 0,241
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico AD (0,05) = 2,49
  5. p-valor = 0,975

#### Pacientes não-marcados (SPA):

- **Pacientes não-marcados com menos de 12 kg (SPA):**
- Processo de medição de peso por balança horizontal.

- Os testes de KS,  $\chi^2$  e AD aceitaram log-logística (0, 2,96, 0,613) com a fórmula de entrada no PROMODEL de  $0.613*(1./((1./U(0.5,0.5))-1.))^{**}(1./2.96)$  com os seguintes parâmetros:
  - Mínimo (fixo) = 0
  - $p = 2,9605$
  - $\beta = 0,612589$

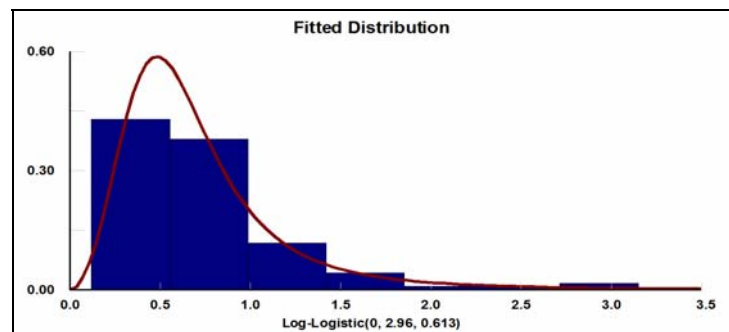


Gráfico 4 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes de SPA com peso menor que 12 kg na enfermaria.

- O teste  $\chi^2$ , neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  - Total de classes: 7
  - Tipo de intervalos: igualdade de probabilidade
  - $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  - Teste estatístico  $\chi^2 = 6,35$
  - Graus de liberdade = 6
  - Teste estatístico  $\chi^2(6, 0,05) = 12,6$
  - p-valor = 0,385
- O teste KS, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  - Números de dados: 119
  - Teste estatístico KS: 0,0683 (valor de D)
  - $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  - Teste estatístico KS (119, 0,05) = 0,123 (valor de  $D_{critico}$ )
  - p-valor = 0,0603 ( $> 0,15$ )
- O teste AD, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  - Números de dados: 119
  - Teste estatístico AD: 0,291
  - $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  - Teste estatístico AD (0,05) = 0,249
  - p-valor = 0,945

- **Pacientes não-marcados com mais de 12 kg (SPA):**
- Processo de medição de peso por balança vertical.
- Os testes de KS,  $\chi^2$  e AD aceitaram Log-logística (0, 3,88, 0,428) com a fórmula de entrada no PROMODEL de  $0.428*(1./((1./U(0.5,0.5))-1.))^{**}(1./3.88)$  com os seguintes parâmetros:
  4. Mínimo (fixo) = 0

5.  $p = 3,87653$

6.  $\beta = 0,4289$

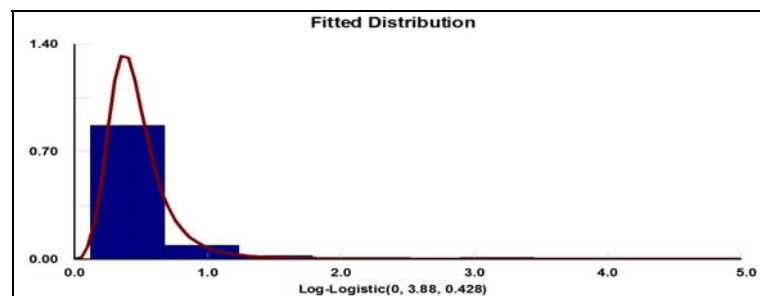


Gráfico 5 – Histograma de observações e curva de distribuição de probabilidade para tempo de pacientes marcados com peso maior que 12 kg na enfermaria.

- O teste  $\chi^2$ , neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Total de classes: 8
  2. Tipo de intervalos: igualdade de probabilidade
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico  $\chi^2 = 11,8$
  5. Graus de liberdade = 7
  6. Teste estatístico  $\chi^2(7, 0,05) = 14,1$
  7. p-valor = 0,107
- O teste KS, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 222
  2. Teste estatístico KS: 0,0571 (valor de D)
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)
  4. Teste estatístico KS (222, 0,05) = 0,0904 (valor de  $D_{critico}$ )
  5. p-valor = 0,44 ( $> 0,15$ )
- O teste AD, neste caso, foi aceito com as seguintes condições:
  1. Números de dados: 222
  2. Teste estatístico AD: 1,01
  3.  $\alpha = 0,05$  (nível de significância)

4. Teste estatístico AD (0,05) = 2,49
5. p-valor = 0,354

### 6.1.2 - 2ª Parte: Desenvolvimento do Modelo

O Desenvolvimento do Modelo envolve a modelagem em si e terá sua fundação nos modelos Conceitual e Descritivo, expostos no item 5.1.3. Ali se encontram as explicações básicas para a construção do modelo computacional, que por sua vez será o ponto de partida para início das análises de cenários. Os conceitos importantes do capítulo 3 entram agora para auxiliar a construção do modelo, especificamente a teoria encontrada nos itens 3.2.4.1 a 3.2.4.4, aliada aos casos particulares explicados em 5.1.1.4 até 5.1.1.7 e 5.1.3, que auxiliarão a construção do modelo geral.

Neste primeiro momento, atribui-se a classificação ao modelo e a seus modelos parciais da Simulação da PJPF. Pelo fato de o objeto de estudo ser uma clínica e possuir seu estudo imerso no fluxo de pacientes sem chegada contínua, então o método de Simulação a eventos discretos foi escolhido, assim como a abordagem das três fases selecionada.

A Simulação é definida como terminante porque todos os pacientes saem ao término do expediente, sendo o sistema reiniciado do tempo zero sem nenhuma entidade presente ao início do expediente do dia seguinte, tendo em vista a inexistência de internações. Além do mais, em nenhum tipo de consulta foi observado comportamento preemptivo nos atendimentos diversos.

Os modelos usados neste estudo de caso serão dinâmicos, em relação ao seu comportamento no tempo, simbólicos em sua forma, além de serem estocásticos e explicativos.

Durante a coleta de dados foi verificado que o quantitativo de médicos muda diariamente, obedecendo a um padrão semanal. Destarte, fica determinado o ciclo da simulação, com a duração semanal, conforme o padrão observado. Os tempos de simulação estão delimitados em um mês, ou seja, cada rodada englobará ao todo quatro semanas.

As replicações serão determinadas pelas médias observadas dos resultados, sendo escolhido o número de replicações através da estabilização dos resultados. Assim serão realizados experimentos com 1, 2, 3,..., X replicações em que X será o valor determinado pela estabilização dos valores obtidos.

### 6.1.2.1 Fluxograma dos Pacientes

Apoiando-se no que foi comentado em 6.2.1, o fluxograma representa o movimento de pacientes desde a entrada até a saída do sistema. Obedecendo aos tempos de atendimento para cada processo em cada local, este modelo engloba uma síntese de tudo o que acontece ao paciente durante sua estadia na Policlínica, no que tange ao atendimento em pediatria.

Aprofundando os Modelos Conceituais e Descritivos, a Figura 33 descreve o complemento dos processos realizados em comparação com a Figura 31, evidenciando que os pacientes de SPA são chamados após o atendimento dos pacientes marcados.

A Figura 33 elucida o modelo conceitual da Pediatria, em que a porta de entrada é uma fila estabelecida na recepção. A partir do modelo conceitual, descreve-se o modelo descritivo, que segue a seguinte pauta: inicialmente, o paciente aguarda o atendimento em uma fila e, após a espera, interage com um recepcionista, que irá identificar se o paciente é marcado ou não, verificando qual médico irá atendê-lo. Após essa interação, o paciente é encaminhado para a enfermagem, fisicamente localizada na sala 209, no segundo andar, onde aguarda a técnica de enfermagem ou enfermeira chamar. Ato contínuo, ao ser chamado, o paciente receberá dois tipos de processo, ou seja, será pesado somente ou pesado e medido, conforme o seu atributo de atendimento em SPA ou em consulta marcada. Seguindo o fluxo do paciente, ao terminar os procedimentos na sala 209, o mesmo será encaminhado para a sala do consultório, de acordo com o médico selecionado ou agendado para o seu atendimento, aguardando a consulta. Assim, ao término da consulta, o paciente obrigatoriamente sairá do sistema independentemente do seu destino, indo para casa como alta ou para internação em outro hospital, porque a Policlínica não possui capacidade de internação.

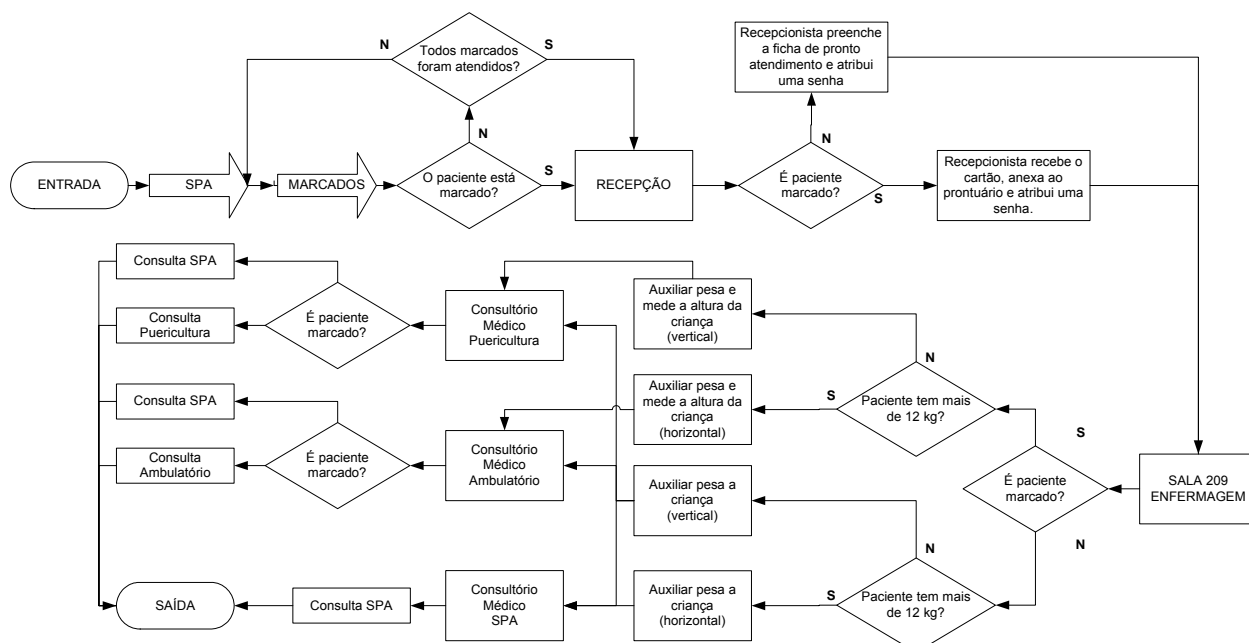


Figura 33 – Fluxograma de Pacientes na PJPF

### 6.1.2.1 Elementos do Sistema

Como visto na abordagem teórica, dentre os elementos do sistema para este modelo, configuram-se duas entidades-mãe: pacientes de SPA e os pacientes marcados. Estas entidades possuem em suas características as taxas de chegada abordadas em 6.1.1.1.1 e os tempos de atendimento para a Recepção, vistos em 6.1.1.1.2.

As referidas entidades gerarão ao longo dos processos de atendimento mais duas entidades cada, de acordo com o peso do paciente, recebendo cada uma um atributo de classificação para recebimento de prioridade por atendimento na sala de enfermagem.

As variáveis serão responsáveis pela contagem do tempo de permanência na fila de espera da enfermagem para pesagem, bem como na limitação de pacientes que entram na Pediatria, além da retirada de uma possível entidade bloqueada após o horário específico de expediente.

Os locais abordados neste estudo são a recepção e a enfermagem como pontos de atendimento em que a entidade interage com o recurso, além dos locais de fila de espera, observando que os consultórios estão relacionados no fluxograma da Figura 33 com o intuito de ilustração e como sugestão para trabalhos futuros.

O caminho percorrido pelos pacientes e pelos recursos é representado pelas redes (*path network*). As entidades possuem atributos para identificar a prioridade entre os pacientes na hora de chamada da fila.

As inclusões destas entidades respeitam as definições abordadas pelos subitens de 3.2.4 (pg. 24 a 27).

## 6.2 Conclusões da etapa de Medição

As dificuldades encontradas na falta de um banco de dados orientado para a Simulação proposta foram resolvidas com a coleta de dados *in loco*, além das observações das regras e da maneira que os pacientes foram recebidos, baseando assim o Desenvolvimento do Modelo e a construção do fluxograma dos pacientes.

Ao concluir, então, a Medição com a Coleta de Dados e o Desenvolvimento do Modelo, o embasamento foi atingido para o início do Desenvolvimento Contínuo da Simulação pertencente à terceira etapa do *SEIS SIGMA*, ou seja, a Análise.

## Capítulo 7 – EXPERIMENTAÇÕES DO ESTUDO DE CASO

### 7.1 A Etapa de Análise do DMAIC

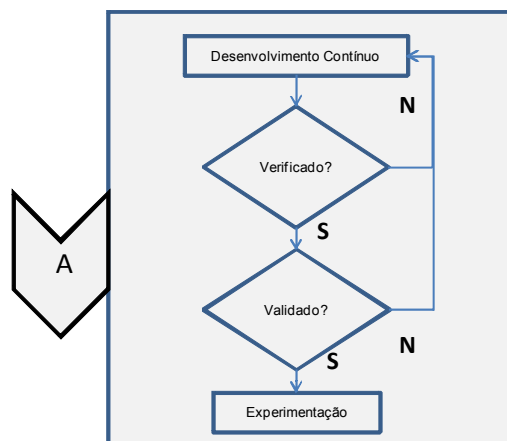


Figura 34 – Fase A do DMAIC associada à Simulação

Com os dados obtidos e a classificação do modelo, pode-se agora aplicar computacionalmente todas as informações obtidas na Simulação propriamente dita. Modelos parciais serão gerados como desenvolvimento contínuo. Sendo validados e verificados, após isto, experimentações serão realizadas com variações dos recursos e capacidades de atendimento. Suas conclusões serão usadas para os modelos seguintes, em que utilizarão as melhores opções obtidas anteriormente, além de entrarem como ponto principal da etapa seguinte do *SEIS SIGMA*, a etapa de Implementação.

Este capítulo não será dividido em partes como os demais, pois a validação, a verificação e a experimentação são feitas para cada modelo, independente de ser parcial ou total. Em alguns casos, a verificação e a validação não serão apresentadas, a fim de evitar um demasiado acréscimo de texto na dissertação em si.

Durante o processo de simulação, serão analisados nos modelos parciais: o processo gerador do problema, os dados do problema prioritário e de seu processo gerador, assim como as causas potenciais do referido problema serão identificadas, organizadas, priorizadas e quantificadas, na próxima fase do DMAIC, ou seja, na fase de implementação.

Para a Simulação Computacional, será utilizado o simulador dinâmico PROMODEL versão estudante, em um PC (*notebook*) com Processador Intel Core Duo 1.73 GHz, 2 Gb de memória RAM, 120 Gb de memória em disco rígido e Sistema Operacional Windows Vista.



## 7.2 Modelo parcial

Para que a modelagem reflita a realidade, um modelo parcial foi estruturado com o objetivo de calibrar o modelo completo. Este sendo o primeiro passo da modelagem do estudo de caso, serve de base para o modelo propriamente dito.

O modelo parcial é um caso particular do modelo geral e, estratificam características de determinados pontos do sistema global, facilitando o entendimento e auxiliando na estruturação do modelo global.

A análise de cada modelo parcial significará a verificação e a validação de cada um deles com um objetivo maior de ajustar o modelo completo. Através dos modelos tanto parciais quanto gerais, poder-se-ão retirar conclusões sobre melhorias no sistema real. Portanto, o modelador deve observar o comportamento da simulação e comparar com a realidade, verificando se seus resultados são aceitáveis e se podem ser usados como sugestões de apoio a decisão.

Nesta fase que se iniciará serão feitos diversos experimentos com finalidades distintas, todas com os propósitos de validação e verificação dos modelos e obtenção das conclusões pertinentes à situação estudada.

Os dados de entrada serão estruturados em uma ficha que indicará os seguintes itens: 1 – modelo descritivo, 2 - taxa e quantidade de chegadas, 3 - capacidade máxima de atendimento e variáveis, 4 - número de replicações, 5 - quantidade disponível de recursos, entidades usadas e turnos, 6 - tempos de atendimento e 7 – quantidade de chegada. Os resultados serão explicitados e explicados em cada modelo a ser estudado.

### 7.2.1 Desenvolvimento contínuo

Como as taxas de chegada, os números de médicos por dia e a capacidade de atendimento variam diariamente. Será estruturado um modelo que entenda o comportamento do público para cada dia da semana, com o objetivo de estratificar as informações e comportamentos inerentes a cada dia, reduzindo, assim, a possibilidade de avaliações erradas do sistema.

Conforme observado no capítulo 5, a recepção possui uma limitação física na qual o balcão comporta um número limitado de três atendentes. Qualquer conclusão superior a esta limitação trará a necessidade de reestruturação física do *layout* deste balcão, com a obrigação de reforma completa da recepção.

Para a validação dos modelos, será impendida uma conferência entre os dados

colhidos no cotidiano do hospital com os resultados da simulação, como publicado por CHWIF *et al.* (2002), sendo uma das técnicas de verificação intitulada de confronto dos valores simplificados contra os cálculos manuais. Destarte, as tabelas do Apêndice L representam o confronto dos dados obtidos na Simulação com alguns cálculos observados na realidade do cotidiano.

### 7.2.1.1 Modelo Parcial da Recepção

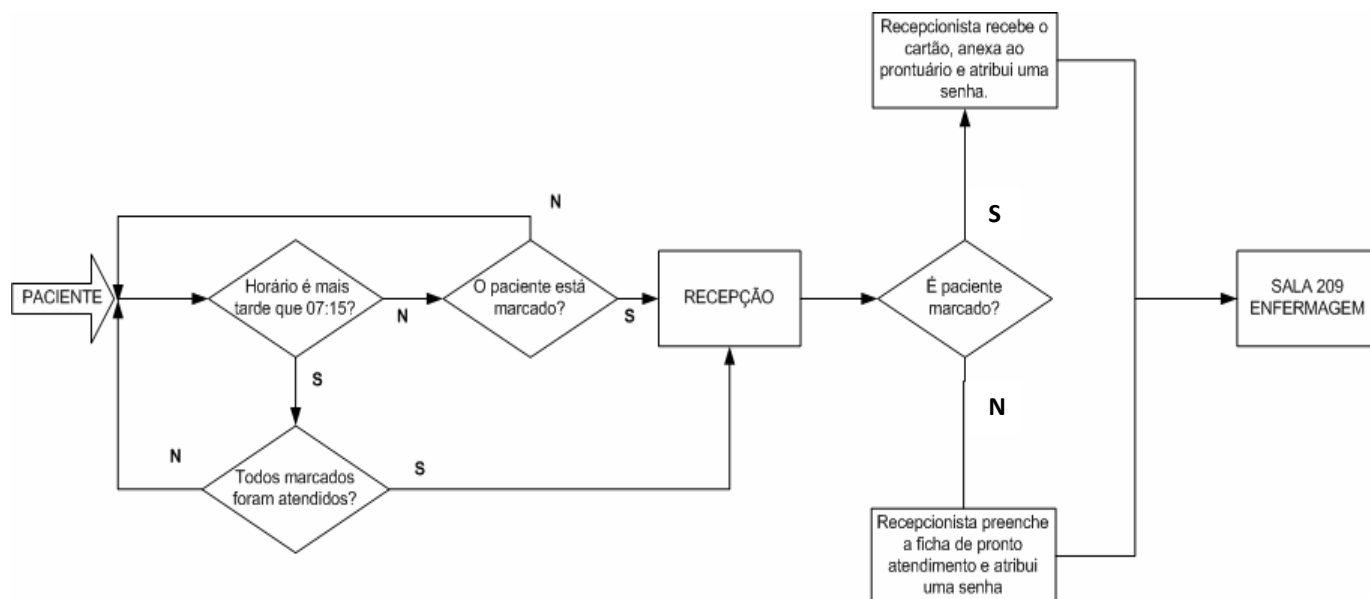


Figura 35 – Fluxograma do modelo parcial da recepção

Ficha do Modelo Parcial da Recepção						
Modelo Descritivo	<p>A recepção, por ser mais simples, será o modelo inicial da simulação.</p> <p>Considera-se inicialmente o tempo de início do turno da recepção às 07h15min, para pacientes não marcados (SPA) e para pacientes marcados o atendimento se inicia às 07h00min.</p> <p>Consideram-se tais quinze minutos por ser a média de tempo de atendimento dos pacientes marcados acumulados dos 22 dias observados, ocorrendo pela necessidade de processamento dos prontuários médicos dos pacientes marcados.</p> <p>O movimento dos pacientes da chegada na porta de entrada até o atendimento da recepção e o encaminhamento para a sala de enfermagem é representado pelo Fluxograma da Figura 35.</p>					
Taxa de Chegada (Concentração de chegadas dos pacientes por hora por dia da semana e por tipo de paciente)	Marcados  Tabela 10 – pg. 86			SPA  Tabela 11 – pg. 87		
Disciplina da Fila Notação de Kendall	G/S/m/141/PRI					
Quantidades de Atendimento	As quantidades de atendimento variam diariamente, conforme o dia de atendimento. Os dados de entrada encontram-se no Apêndice K.					
Tempos de Atendimento (S)	Pacientes Marcados (S)					T(0,33, 0,46, 0,66) [Unidade = 1/60 min]
	Pacientes de SPA (S)					log-logística (0, 4,56, 0.72)
Número de replicações	40					
Experimentos		Periodicidade	Entidades	Recursos Recepcionistas (m)	Capacidade Recepção (E)	Turno Início
	1	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	1	1	SPA 07h15min Marcados 07h
	2	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	2	1	SPA 07h15min Marcados 07h
	3	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	2	2	SPA 07h15min Marcados 07h
	4	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	3	2	SPA 07h15min Marcados 07h
	5	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	3	3	SPA 07h15min Marcados 07h
	6	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	4	3	SPA 07h15min Marcados 07h
	7	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	3	3	Início 07h00min
8	Diário por 4 semanas	SPA e Marcado	4	4	SPA 07h15min Marcados 07h	

Tabela 12 - Dados de entrada do modelo parcial da recepção

A tabela 13 define o modelo parcial de simulação da recepção. Por se tratar de uma simulação terminante, faz-se necessário estipular a quantidade de replicações a

serem usadas em uma rodada de quatro semanas, conforme CHWIF *et al.* (2007) .

Neste estudo, determinar-se-á o número de replicações pelo modelo atual para a recepção, escolhendo o número em que os principais dados de saída começam a estabilizar. CHWIF *et al.* (2007) sugere que, ao aumentarmos o número de replicações, utilizando sementes diferentes, poderemos diminuir o intervalo entre os resultados melhorando a precisão dos resultados. Conclui-se então que um resultado estável compreende saídas constantes ou com intervalos pequenos entre as média dos resultados. Deste modo, caso as saídas de uma simulação começarem a estabilizar não é necessário, então, aumentar o número de replicações.

A seleção de quantidades de replicação também levará em conta o esforço computacional compreendido para a simulação, observando o tempo gasto durante as replicações em si.

Com o número ideal de replicações, evita-se a utilização do tempo computacional desnecessário, otimizando, desta forma, tal processo sem a necessidade de realizar replicações excedentes.

Além dos resultados obtidos com diversas replicações, a tabela 14 possui os valores da média dos resultados e seu desvio padrão a cada duas amostras. Tanto a tabela 13 quanto o Gráfico 6 mostram que o comportamento do desvio padrão entre as amostras estabelecidas não apresenta uma variação significativa de valor, a partir de uma determinada replicação.

O Gráfico 6 exprime os valores dos desvios padrões entre as amostras de média das replicações da Simulação. Os desvios padrões convergem e estabilizam a partir da 40ª replicação.

Tal estabilização é vista na tabela 14 pelo comportamento do desvio padrão em valores abaixo de 0,1 e na linearidade do gráfico desde esta replicação, Onde os valores apresentam uma linearidade nos três tipos de observação realizados, até 500 replicações.

Por este motivo, a quantidade de replicações a ser selecionada para os demais experimentos será de 40 replicações, que possui um esforço computacional razoável, abaixo dos 10 minutos, no que tange ao tempo gasto durante a simulação, como mostra o Gráfico 7.

Cálculo do Desvio Padrão das Médias dos Resultados Obtidos no Experimento 1							
Número de Replicações	% Utilização do Recepcionista	Entidade SPA	Entidade Marcados	Desvio Padrão entre as Replicações	Amostra % Utilização do Recepcionista	Amostra Entidade SPA	Amostra Entidade Marcados
2	32,5	47,05	19,75				
4	32,16	51,71	18,73	DP 2-4	0,240416306	3,295118	0,7212489
6	32,17	53,56	18,26	DP 4-6	0,007071068	1,308148	0,3323402
8	32	54,01	17,84	DP 6-8	0,120208153	0,318198	0,2969848
10	32	54,55	17,69	DP 8-10	0	0,381838	0,106066
20	32,02	55,73	17,5	DP 10-20	0,014142136	0,834386	0,1343503
30	31,93	56,03	17,25	DP 20-30	0,06363961	0,212132	0,1767767
40	31,86	56,15	17,2	DP 30-40	0,049497475	0,084853	0,0353553
50	31,97	56,04	17,23	DP 40-50	0,077781746	0,077782	0,0212132
60	31,98	56,09	17,2	DP 50-60	0,007071068	0,035355	0,0212132
70	32	56,13	17,21	DP 60-70	0,014142136	0,028284	0,0070711
80	32,02	56,12	17,18	DP 70-80	0,014142136	0,007071	0,0212132
90	32,06	56,16	17,13	DP 80-90	0,028284271	0,028284	0,0353553
100	32,07	56,18	17,11	DP 90-100	0,007071068	0,014142	0,0141421

Tabela 13 – Resultados obtidos por número de replicações

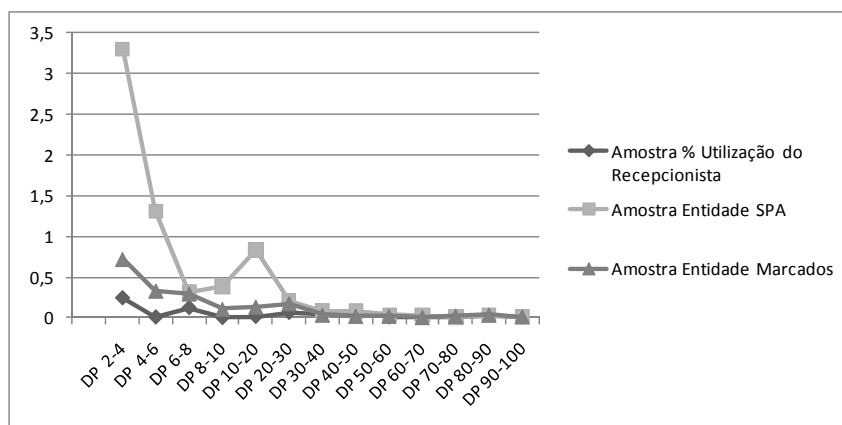


Gráfico 6 – Gráfico do Comportamento do Desvio Padrão das Replicações do Experimento 1

Número de Replicações	Tempo de Simulação (minutos)
2	0,25
4	0,42
6	0,58
8	0,80
10	1
20	2,80
30	3,30
40	4,30
60	7
100	12,25
150	17
200	23,1
250	29,2
300	34,75
350	40,36
400	45
450	51,67
500	57,5

Tabela 14 – Resultados obtidos por número de replicações do Experimento 1

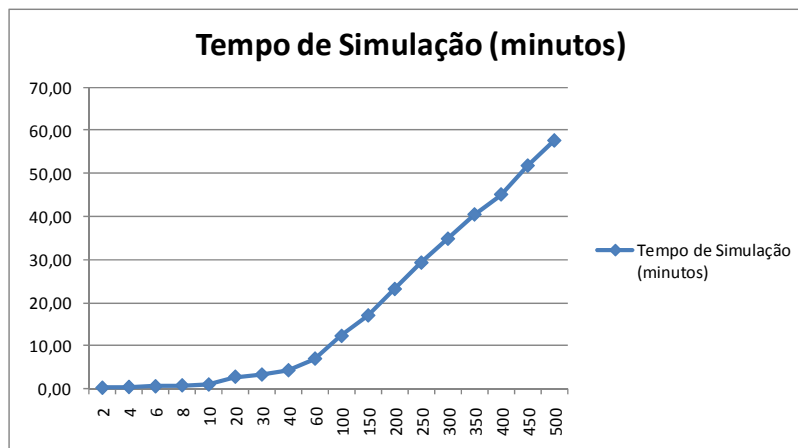


Gráfico 7 – Evolução do tempo de Simulação em minutos [replicações(x) por tempo de simulação (y)] do Experimento 1

### 7.2.2 Validação e Verificação do Modelo Parcial da Recepção

A Validação deste modelo foi realizada respeitando a teoria abordada nas etapas da Simulação no tópico 3.4. O Acompanhamento da animação da Simulação auxiliou na confirmação dos comportamentos das entidades e dos recursos de acordo com a lógica inserida. Neste caso, os comportamentos da fila e dos caminhos das entidades confirmaram uma similaridade com a realidade, sendo o modelo aprovado, através de observações do seu comportamento com velocidade extremamente baixa, como sugere HARREL et al (2002).

Na Verificação, a técnica de valores constantes ou simplificados versus cálculos manuais foi aplicada com sucesso, validando a simulação no Experimento 1 e apresentada no Apêndice L. A tabela formulada contém os dados de médias simples realizadas nos diversos bancos de dados do estudo de caso, como parâmetros estabelecidos a partir das informações dos demais apêndices. Destarte, confrontaram-se estes valores com os resultados obtidos em 40 replicações do Experimento 1 do Modelo Parcial da Recepção, obtendo como resultado um modelo válido e satisfatório em sua verificação.

MODELO RECEPÇÃO – EXPERIMENTO 1		
Experimentos	1	
Capacidade da Recepção	1	
Quantidade de Recursos (Recepção)	1	
Origem	Realidade	Simulador
Critério de Tempo de Atendimento usado pela Recepcionista	Tempo observado	tempo total registrado pelo simulador
Médias dos tempos	39s	0,68
Válido	SIM	
OBS: 0,68 minutos = 40 segundos.		
Critério de Número de entradas	Média por dia x 4	Número de entradas pelo simulador
Médias SPA	1248	1147
Médias Marcados	628	545
Válido	SIM	
OBS: Estipulada a quantidade pelas modas de entrada e verificados os máximos e mínimos. Valores aceitos precisam estar entre o mínimo e o máximo dos dias.		
Critério de escala de trabalho	Horas de Trabalho	Schedule
Tempos	60	58
Válido	SIM	
Horas de trabalho não consideram pausas de intervalo.		

Tabela 15 – Verificação do Experimento 1

### 7.2.3 Experimentos para o Modelo Parcial da Recepção

Os experimentos a serem realizados na recepção serão as variações de capacidade da recepção e o aumento de recursos. Atualmente a recepção funciona com um atraso de 15 minutos de abertura para os pacientes de SPA, devido ao atendimento prioritário dos pacientes marcados, sendo este dado será alterado em um dos experimentos para obtenção de conclusões a respeito. Além disto, um destes experimentos alterará a forma de atendimento iniciando simultaneamente o atendimento dos pacientes marcados e dos de SPA.

O experimento inicial respeitará a realidade atual e também serviu de base para a descoberta do melhor número de replicações, necessário neste caso de simulação terminante, além de servir de ponto de comparação entre os demais experimentos, a fim de se descobrir a melhor quantidade de recepcionistas que

reduza em parte o tempo de espera na fila dos pacientes e dê um conforto aos próprios funcionários. Para este modelo serão realizadas as experimentações da tabela 13.

### **7.2.3.1 Resultados Obtidos no Modelo Parcial da Recepção**

A tabela 17 e o Gráfico 8 contêm os resultados da Simulação para os 8 experimentos propostos. Os números mostram que houve uma queda no tempo de espera na fila para ambos os tipos de entidade, na medida em que o número de recepcionistas foi incrementado.

A capacidade do local indica o número de baias do balcão, sendo que atualmente existem três baias, ou seja, significa a capacidade de atendimento paralelo dos recepcionistas.

Apesar de haver resposta para o aumento de recepcionistas, estes tempos não sofrem alteração quando se coloca um recepcionista de reserva sem atendimento simultâneo com os demais. Isso foi visualizado para se obedecer à realidade atual em que dois atendentes recebem o público e um fica de reserva. Assim nos experimentos 2, 4 e 6 comprovou-se que um recepcionista a mais sem atendimento direto ao público não influencia em nada para a redução do tempo de espera das entidades em estudo no modelo.

A otimização dos recursos converge para o observado no experimento 5, destacado na tabela 15, em que a porcentagem de utilização dos recepcionistas cai consideravelmente e permanece praticamente constante para os demais acréscimos deste recurso, como no Experimento 8. No aspecto da redução da fila, a contribuição de três recepcionistas trabalhando em paralelo reduz em 22% o tempo de espera de pacientes de SPA e 37% para o tempo dos marcados, de acordo com o Gráfico 8.



Número de Replicações	Experimento	Nr de Recepcionistas	Capacidade da Recepção	Nr do Recepcionista	% Utilização do Recepcionista	Tempo de Espera Atendimento (min) Entidade [SPA]	Tempo de Espera Atendimento (min) Entidade [Marcado]
40	1	1	1	1	31,82	56,65	17,05
	2	2	1	1	31,69	56,12	17,16
				2	0,17		
	3	2	2	1	18,75	46,48	11,38
				2	13,09		
	4	3	2	1	18,71	46,48	11,38
				2	13,05		
				3	0,07		
	5	3	3	1	15,32	43,97	10,68
				2	9,07		
				3	7,45		
	6	4	3	1	15,3	43,97	10,68
				2	9,07		
				3	7,44		
				4	0,03		
	7	3	3	1	15,29	44,16	10,68
				2	9,08		
				3	7,47		
	8	4	4	1	13,8	42,81	10,45
				2	7,31		
				3	5,6		
				4	5,13		

Tabela 16 – Resultados obtidos pela Simulação na Recepção

A simulação testou uma opção de mudança na concepção do atendimento, em que o paciente de SPA iniciaria o atendimento simultaneamente com os pacientes Marcados. O Experimento 7 refratou a ideia de que iniciando simultaneamente os atendimentos para as entidades SPA e Marcados em nada de significativo pesou no tempo de espera das entidades, por causa da Prioridade dada ao segundo tipo de paciente, com o fluxo deste experimento baseado no fluxograma da Figura 36.

Pela Simulação realizada, conclui-se para este modelo que três funcionários serão o ponto ótimo da recepção, sendo ideal o atendendo realizado simultaneamente, reduzindo a porcentagem de utilização dos mesmos, conforme os gráficos de 9 a 16 e reduzindo de forma significativa o tempo de atendimento de

ambas as entidades, devendo ser respeitado o Fluxograma da Figura 35.

O experimento 8 foi realizado para verificar a necessidade de remodelagem da recepção. Aumentando-se a capacidade da mesma e a quantidade de recepcionistas para quatro atendimentos em paralelo, não foi suficiente para que houvesse reduções significativas do tempo de espera em prol dos pacientes que aguardam no exterior do prédio da pediatria para atendimento.

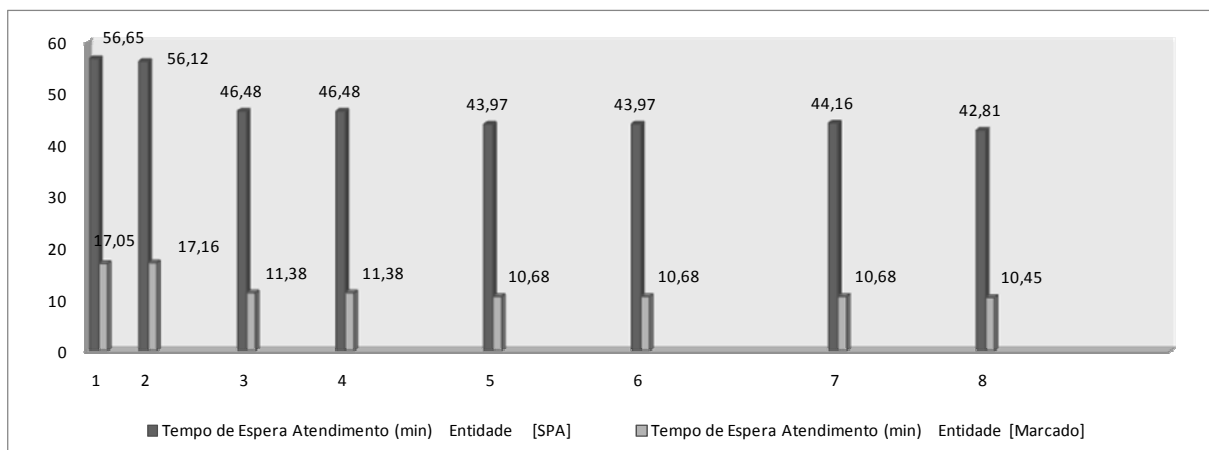


Gráfico 8 – Resultados dos Experimentos de Simulação

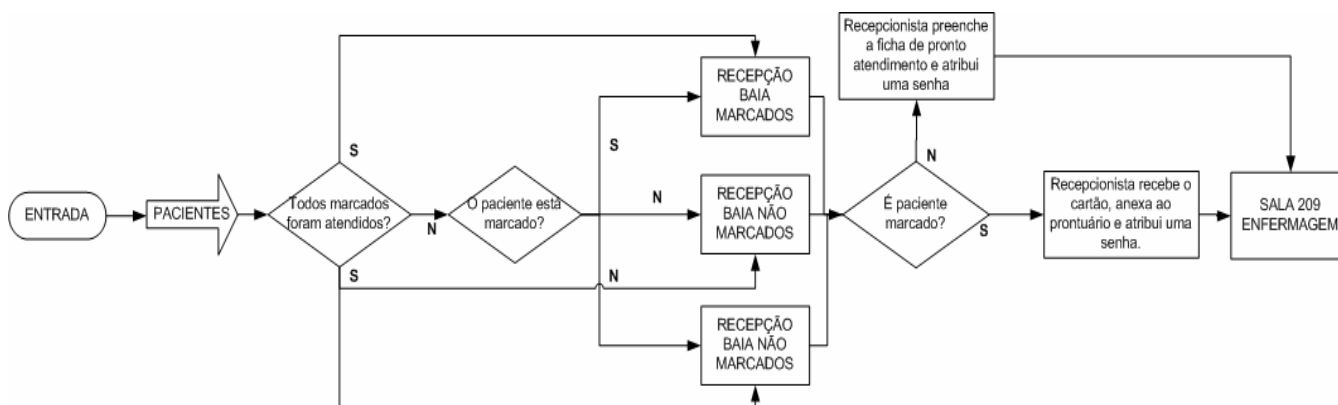


Figura 36 – Fluxograma com atendimento sincronizado iniciando às 07h.

Os gráficos de 9 a 14 foram extraídos diretamente do programa PROMODEL, mais especificamente de sua ferramenta de apoio denominada *Output Viewer 3DR*, que é capaz de gerar os resultados estatísticos da simulação em gráficos de utilização dos recursos, dentre outras opções. Tais gráficos exprimem a porcentagem de utilização dos recursos, com a denominação de Recepcionistas  $t$ ,  $\forall t \in \mathbb{N}, \text{onde } t = 1, 2, 3, 4$  e também a média de porcentagem de utilização destes recursos demonstrada no gráfico pelo item Recepcionista, sem estar seguida de qualquer algoritmo.

A otimização da recepção representa um aumento da rapidez de entrada no prédio da Pediatria, reduzindo o tempo de exposição ao tempo de crianças recém-nascidas ou doentes, bem como uma redução da utilização dos funcionários para os serviços específicos da Pediatria, possibilitando que os mesmos deem atenção para outros tipos de pacientes, como por exemplo os idosos atendidos pela clínica de otorrinolaringologia, às terças e quintas no mesmo prédio, além de terem tempo disponível para intervalos de expediente.

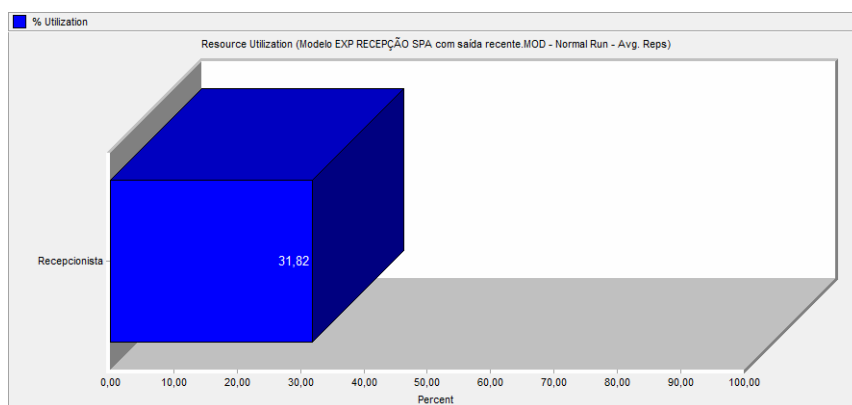


Gráfico 9 – Resultados do Experimento 1 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

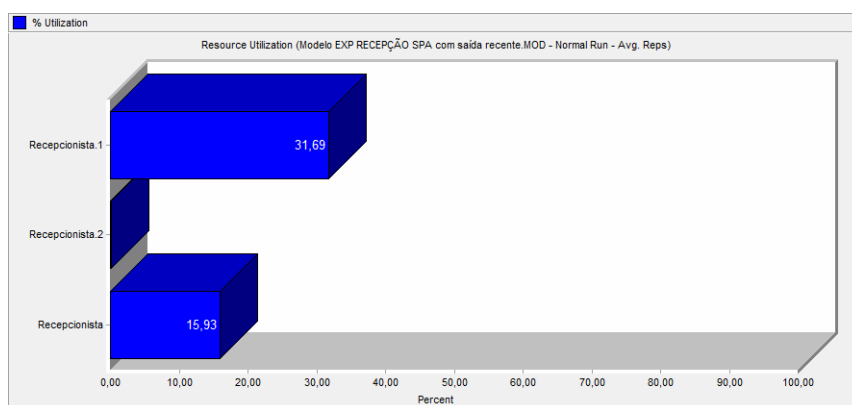


Gráfico 10 – Resultados do Experimento 2 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

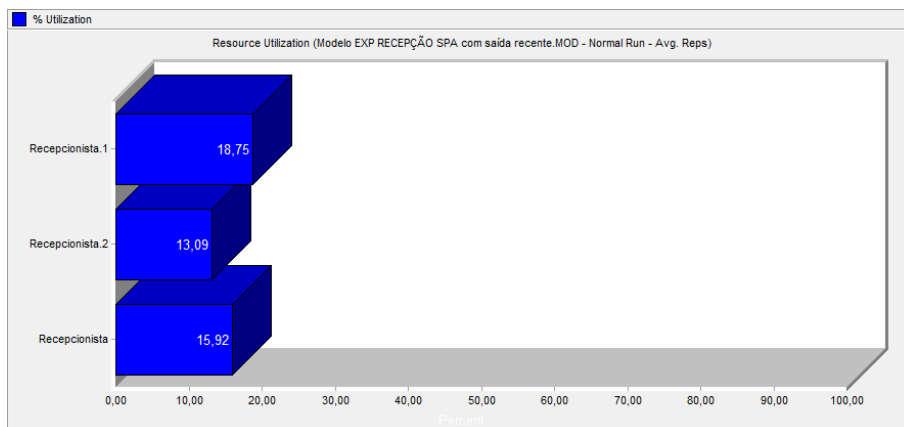


Gráfico 11 – Resultados do Experimento 3 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

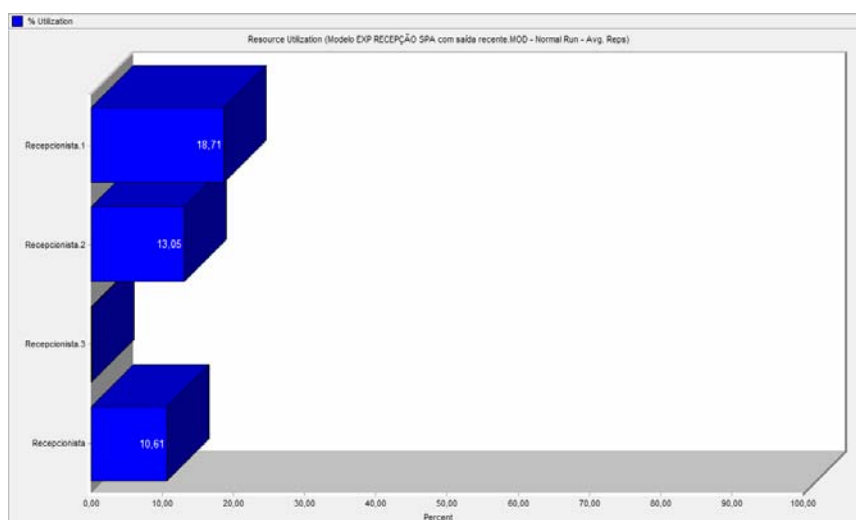


Gráfico 12 – Resultados do Experimento 4 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

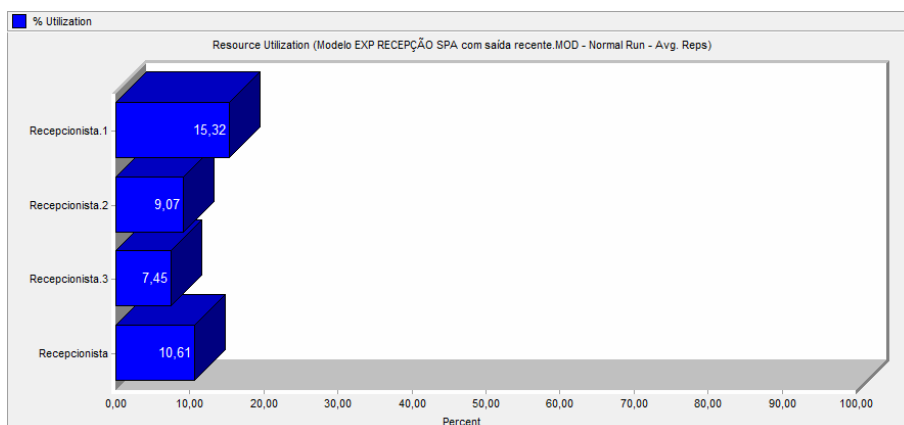


Gráfico 13 – Resultados do Experimento 5 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

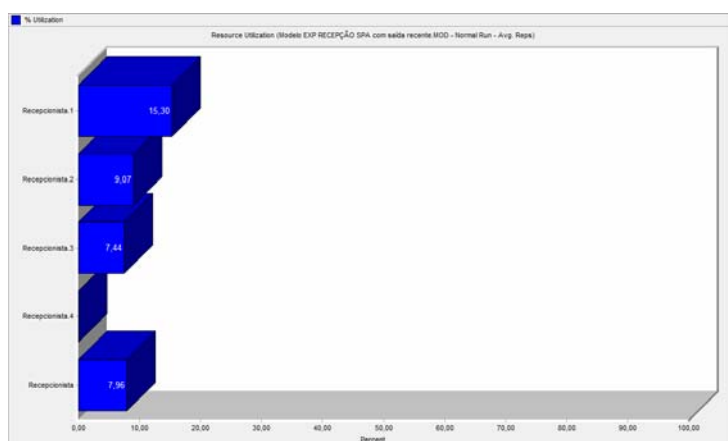


Gráfico 14 – Resultados do Experimento 6 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

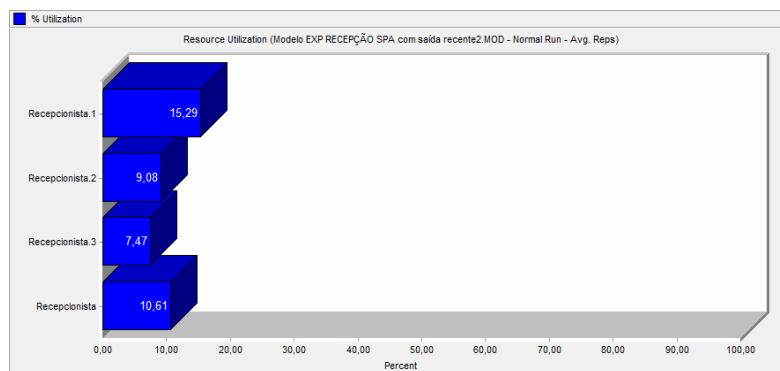


Gráfico 15 – Resultados do Experimento 7 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

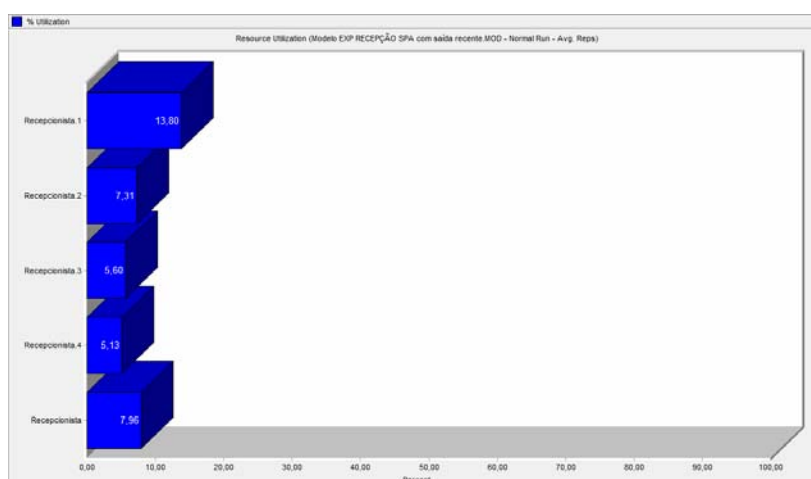


Gráfico 16 – Resultados do Experimento 8 da Simulação: Porcentagem de utilização das Recepcionistas

### 7.3 Modelo Completo

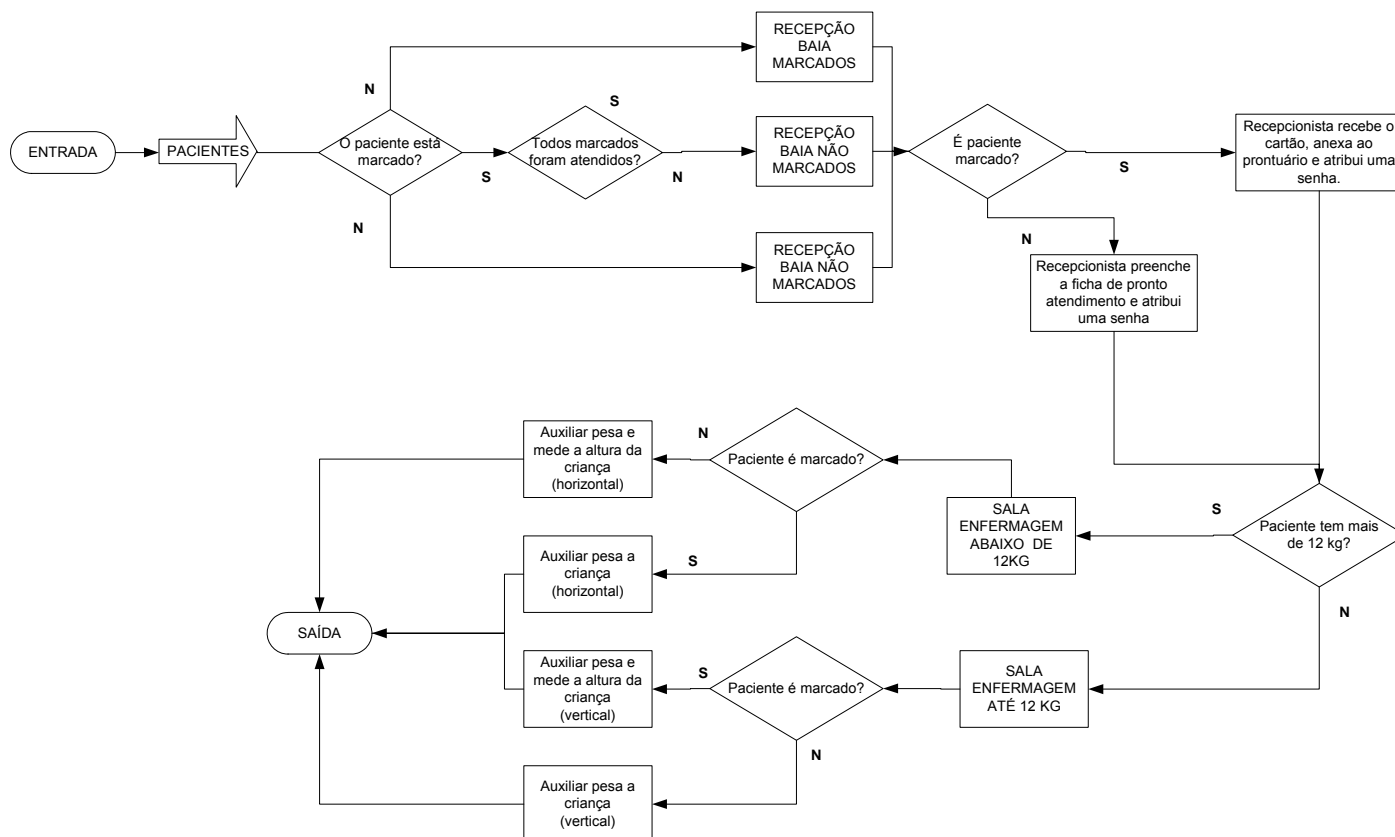


Figura 37 – Modelo da Pediatria com a recepção otimizada

#### 7.3.1 Desenvolvimento contínuo

O desenvolvimento contínuo prevê um retorno cíclico caso algum modelo não seja validado ou satisfatoriamente verificado. Após realizar a otimização da recepção, segue-se com o próximo passo na direção de completar o modelo.

Assim, o modelo da recepção será acrescido da enfermagem, local de pesagem dos pacientes, já em ordem de prioridade, classificada pela Recepção.

Agora as duas entidades-mãe transformar-se-ão em mais duas outras entidades cada uma, para que o serviço distinto entre cada tipo de paciente e entre as diferenças de pesagem seja feito na sala 209.

Em alguns pontos a qualidade será mais importante que o tempo de espera, pelo fato de ser um serviço em que se procure o zero defeito para que não haja erro de dosagem causado por uma pesagem mal feita. O caminho decorrido dos pacientes neste modelo seguirá o fluxograma da Figura 40, até a saída da sala de enfermagem. Este modelo não vislumbra os consultórios médicos nem os tempos gastos durante qualquer consulta.

## 7.3.1.1 Modelo Completo da Pediatria

Ficha do Modelo Completo						
Modelo Descritivo	<p>Este modelo passa a ser o completo por englobar a recepção e a enfermaria.</p> <p>Neste caso, as entidades-mãe, após passarem pela recepção, serão identificadas por diferença de peso, tanto para SPA quanto Marcados, pelo fato de serem pesadas em balanças diferentes com tempos de atendimento diferentes.</p> <p>Para isso, este processo dividirá as entidades-mãe por quantitativos proporcionais ao de entrada, divididos percentualmente através dos resultados obtidos pelo Apêndice J, tendo em vista que cada entidade-mãe será separada em duas outras entidades, uma com peso acima de 12kg e outra com o referido peso abaixo deste limite.</p> <p>Os experimentos serão realizados em duas etapas, a primeira com enfermeiras atendendo no mesmo local qualquer tipo de paciente e na segunda ocorre a divisão de serviços com os pacientes abaixo de 12kg sendo pesados em uma outra sala.</p>					
Taxa de Chegada	Marcados Tabela 10 – pg. 86 (idênticas ao modelo anterior)		SPA Tabela 11 – pg. 87 (idênticas ao modelo anterior)			
Disciplina da Fila Notação de Kendall	G/S/m/141/PRI, FIFO Existem duas regras de fila diferentes, sendo PRI entre pacientes de entidades-mãe distintas e FIFO entre pacientes de mesma entidade-mãe.					
Quantidades de Atendimento	As quantidades de atendimento variam de acordo com a entidade. Os dados de entrada referentes à quantidade de cada paciente foram retirados dos apêndices J e K.					
Tempos de Atendimento (S)	Pacientes de SPA (S) acima de 12kg			Log-logística (0, 3,88, 0,428)		
	Pacientes de SPA (S) abaixo de 12kg			log-logística (0, 2,96, 0,613)		
	Pacientes Marcados (S) acima de 12 kg			Weibull (0, 3,17, 1,09)		
	Pacientes Marcados (S) abaixo de 12kg (puericultura)			Log-logística (0, 3,98, 1,13)		
Número de replicações	60					
Experimentos		Periodicidade	Entidades	Recursos Enfermaria (m)	Capacidade Enfermaria (E)	Turno Início
	1	Diário por 4 semanas	4	1	3	07h30min
	2	Diário por 4 semanas	4	2	3	07h30min
	3	Diário por 4 semanas	4	3	3	07h30min
	4	Diário por 4 semanas	4	4	3	07h30min
	5	Diário por 4 semanas	4	4	4	07h30min
	6	Diário por 4 semanas	4	4	4	07h30min
	7	Diário por 4 semanas	4	4 (divididos 3 para BH e 1 para BV)	4	07h30min
	8	Diário por 4 semanas	5	5 (divididos 3 para BH e 2 para BV)	5	07h30min
Obs: O experimento 6 e 7 altera o tempo de atendimento para pacientes de peso inferior a 12 kg. BV = Balança Vertical e BH = Balança Horizontal						

Tabela 17 – Dados de entrada do modelo completo

A tabela 18 define o modelo completo de simulação terminante, com a seleção do número de replicações feita da mesma forma que o modelo anterior. Agora, o foco do estudo deste modelo é um pouco diferente do anterior, sendo que a qualidade de atendimento deverá influenciar no tempo em que a enfermeira pesa as crianças de peso abaixo dos 12kg, sendo que do experimento 6 em diante haverá retirada de roupa para pesagem, alterando completamente os tempos destes atendimentos.

O *SEIS SIGMA* busca o zero defeito e, neste caso, a totalidade das pesagens com roupa feitas no ambulatório é errada. Deste modo, como não foi possível mensurar os erros destas pesagens, pelo fato das enfermeiras não cumprirem o procedimento de retirada de roupa em nenhuma pesagem, conclui-se que 100% dos pesos medidos estão errados, pois são feitos por estimativas das enfermeiras. Algumas podem até acertar em muitas vezes, porém rigorosamente observando, a estimativa de peso para estas crianças não pode ser considerada como procedimento padrão, pela importância de tal medida para dosagem de medicamento da criança.

Como no outro modelo algumas tabelas e gráficos se repetem, fundamentais para estabelecer pontos-chaves como o número de replicações a serem realizadas, sendo que para este modelo a quantidade selecionada pela estabilização dos resultados dos desvios padrões entre as médias é de 60 replicações, como demonstrado na tabela 19 e no gráfico 17.

Cálculo do Desvio Padrão das Médias dos Resultados Obtidos no Experimento 1													
Número de Replicações	Média de Espera para atendimento balança Horizontal	Média de Espera para atendimento balança Vertical	Entidade SPA Acima 12kg	Entidade SPA Abaixo 12kg	Entidade Marcados Acima 12kg	Entidade Marcados Abaixo 12kg	Desvio Padrão entre as Replicações	Média de Espera para atendimento o balança Horizontal	Média de Espera para atendimento o balança Vertical	Entidade SPA Acima 12kg	Entidade SPA Abaixo 12kg	Entidade Marcados Acima 12kg	Entidade Marcados Abaixo 12kg
2	47,33	39,65	56,75	66,99	16,99	17,9							
4	45,97	40,83	51,75	60,58	15,73	19,14	DP 2-4	0,9616652	0,834386	3,535534	4,5325545	0,890955	0,876812
6	46,34	40,63	52,7	62,65	16,22	18,78	DP 4-6	0,2616295	0,1414214	0,671751	1,463711	0,346482	0,254558
8	46,34	40,67	53,37	63,65	16,12	18,77	DP 6-8	0	0,0282843	0,473762	0,7071068	0,070711	0,007071
10	46,15	40,84	53,73	64,27	16	18,62	DP 8-10	0,1343503	0,1202082	0,254558	0,4384062	0,084853	0,106066
20	46,12	40,84	54,4	65,51	15,64	18,87	DP 10-20	0,0212132	0	0,473762	0,8768124	0,254558	0,176777
30	46,02	40,97	54,95	66,01	15,56	18,78	DP 20-30	0,0707107	0,0919239	0,388909	0,3535534	0,056569	0,06364
40	45,96	41,16	54,92	66,07	15,74	18,61	DP 30-40	0,0424264	0,1343503	0,021213	0,0424264	0,127279	0,120208
50	45,98	41,21	54,99	66,15	15,71	18,43	DP 40-50	0,0141421	0,0353553	0,049497	0,0565685	0,021213	0,127279
60	45,9	41,34	54,94	66,12	15,61	18,35	DP 50-60	0,0565685	0,0919239	0,035355	0,0212132	0,070711	0,056569
70	45,89	41,39	54,84	66,08	15,57	18,34	DP 60-70	0,0070711	0,0353553	0,070711	0,0282843	0,028284	0,007071
80	45,8	41,4	54,79	66,2	15,62	18,3	DP 70-80	0,0636396	0,0070711	0,035355	0,0848528	0,035355	0,028284
90	45,88	41,35	54,88	66,16	15,6	18,29	DP 80-90	0,0565685	0,0353553	0,06364	0,0282843	0,014142	0,007071
100	45,89	41,35	54,9	66,05	15,58	18,26	DP 90-100	0,0070711	0	0,014142	0,0777817	0,014142	0,021213

Tabela 19 – Resultados obtidos por número de replicações



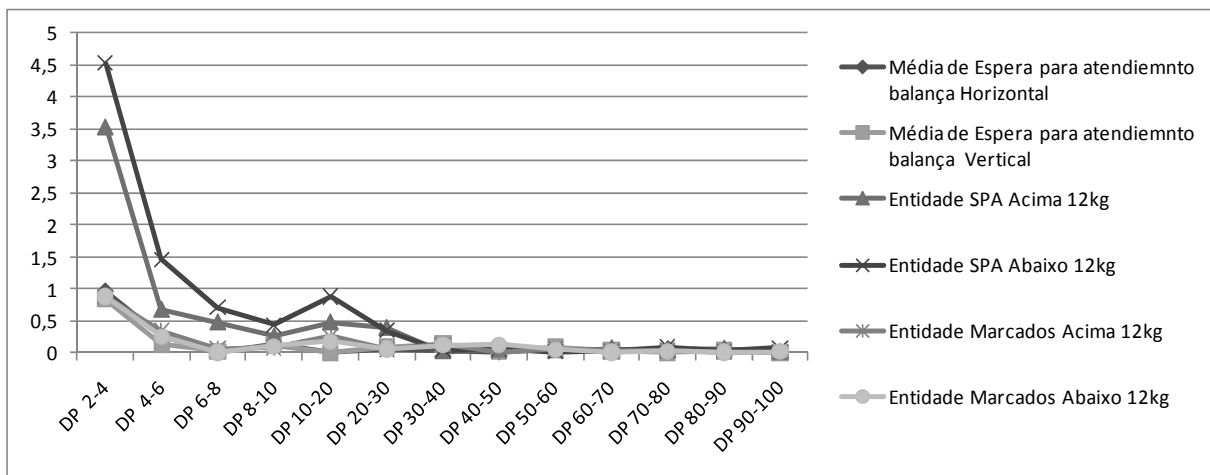


Gráfico 17 – Gráfico do Comportamento do Desvio Padrão das Replicações do Experimento 1

Número de Replicações	Tempo de Simulação (minutos)
2	0,15
4	0,33
6	0,54
8	0,92
10	1,20
20	2,00
30	2,50
40	3,17
50	3,73
60	4,25
70	4,86
80	5,15
90	6,34
100	7,12

Tabela 20 – Resultados dos tempos de Simulação obtidos para cada replicação do Experimento 1

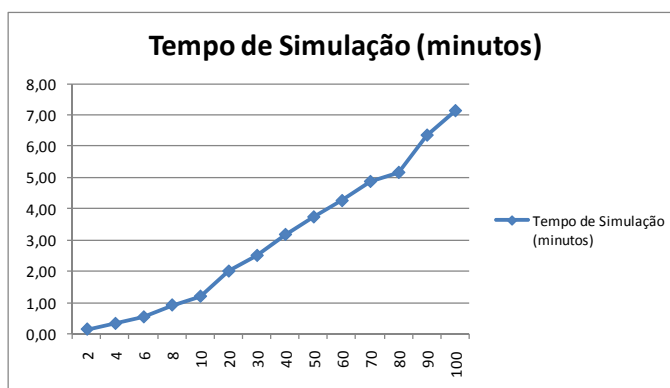


Gráfico 18 – Evolução do tempo de Simulação em minutos [replicações(x) por tempo de simulação (y)] do Experimento 1

### 7.3.2 Validação e Verificação do Modelo Completo

Seguindo a linha de raciocínio estabelecida previamente para a Validação e Verificação do modelo anterior, a baixa velocidade de simulação também auxiliou na Validação deste modelo, visualizando os períodos de concentração dos pacientes no corredor adjacente à enfermaria e o caminho percorrido por eles, bem como se a prioridade foi respeitada.

Mais uma vez a técnica de valores constantes ou simplificados versus cálculos manuais foi aplicada com sucesso, validando a simulação no Experimento 1. Destarte, confrontaram-se estes valores com os resultados obtidos em 60 replicações do Experimento 1 do modelo completo, obtendo como resultado um modelo válido e satisfatório em sua verificação.

### 7.3.3 Experimentos para o Modelo Completo

Os experimentos a serem realizados no modelo completo serão divididos em duas fases. Na primeira fase que envolve os cinco primeiros, altera-se somente o acréscimo de recursos e o aumento de capacidade do local balança horizontal.

Em uma segunda fase de experimentos, alterações no sistema foram realizadas, prevendo um incremento de qualidade na pesagem dos pacientes abaixo de 12 kg, sendo marcados ou de SPA. Como previsto anteriormente, a necessidade de precisão durante a pesagem destes pacientes é justificada pelo cálculo da dosagem dos remédios a serem receitados e ministrados. Para isso, existe a necessidade de alteração da tabela 17 do item S da Notação de Kendall que representa o tempo de atendimento, conforme a tabela 21.

		Experimentos 1 a 5	Experimentos 6 e 7
Tempos de Atendimento (S)	Pacientes de SPA (S) acima de 12kg	Log-logística (0, 3,88, 0,428)	Log-logística (0, 3,88, 0,428)
	Pacientes de SPA (S) abaixo de 12kg	Log-logística (0, 2,96, 0,613)	T(2,5, 3, 4)
	Pacientes Marcados (S) acima de 12 kg	Weibull (0, 3,17, 1,09)	Weibull (0, 3,17, 1,09)
	Pacientes Marcados (S) abaixo de 12kg (puericultura)	Log-logística (0, 3,98, 1,13)	T(3, 4, 5)

Tabela 21 – Diferenças entre os experimentos do modelo completo

#### 7.2.3.1 Resultados Obtidos no Modelo Completo

A tabela 22 e o Gráfico 19 explanam sobre os resultados obtidos nos 5 primeiros experimentos previstos na Tabela 18.

Número de Replicações	Experimento	Nr de Enfermeiras	Capacidade da Enfermaria (Sala 209)	Entidade SPA Acima 12kg	Entidade SPA Abaixo 12kg	Entidade Marcados Acima 12kg	Entidade Marcados Abaixo 12kg
60	1	1	3	54,94	66,12	15,61	18,35
	2	2	3	48,15	52,46	13,38	15,2
	3	3	3	47,75	51,6	13,13	14,93
	4	4	3	47,6	51,6	13,13	14,93
	5	4	4	47,83	48,21	13,19	13,75

Tabela 22 – Resultados obtidos pela Simulação na enfermaria

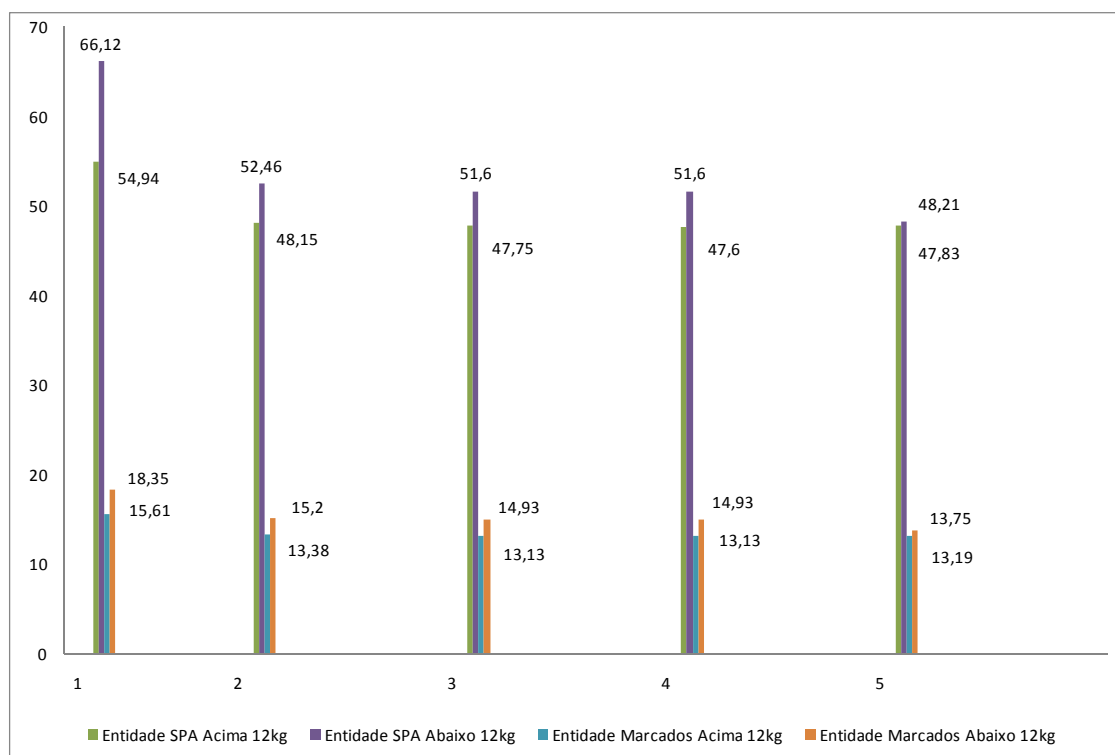


Gráfico 19 – Resultados dos Experimentos de Simulação

Pelo gráfico 19, os tempos são reduzidos a partir das perturbações feitas no sistema, de acordo com os acréscimos de recursos e capacidades. As colunas representam cada entidade estudada neste modelo e os seus tempos de espera,

sendo que o resultado mais significativo está no experimento 5, com o decréscimo de 27% no tempo de espera do Paciente de SPA abaixo de 12kg, fato imprescindível para este tipo de paciente.

Para que este resultado seja obtido, faz-se necessária a compra de um equipamento de balança horizontal, pois a disponibilidade atual no local é de apenas um deste tipo. Mesmo assim, o investimento compensa pelo custo benefício atingido, com orçamentos que variam entre seiscentos e mil reais para modelos de balanças horizontais de bancada e balanças antropométricas mecânicas ou digitais, preços por unidade.

Os demais pacientes de SPA também são beneficiados pela redução do tempo, como se observa na série Entidade SPA com peso acima de 12 kg, com uma diminuição de 13% do seu tempo total. Para os pacientes marcados, obtém-se o abatimento de 25% e 15% para pacientes marcados abaixo e acima de 12 kg, respectivamente, fato que pode passar despercebido pelo público, afinal o impacto no tempo de espera será menor, pois estas entidades já possuíam um reduzido tempo de aguarde.

Número de Replicações	Experimento	Nr de Enfermeiras	Capacidade da Enfermaria (Sala 209)		Entidade SPA Acima 12kg	Entidade SPA Abaixo 12kg	Entidade Marcados Acima 12kg	Entidade Marcados Abaixo 12kg
60	6	4	4		41,2	61,34	12,04	17,97
	7	4	Balança Horizontal	Balança Vertical	41,68	51,01	12,54	16,32
			3	1				
8	5	Balança Horizontal	Balança Vertical	38,29	50,54	12,05	16,23	
		3	2					

Tabela 23 – Resultados obtidos pela Simulação na Enfermagem

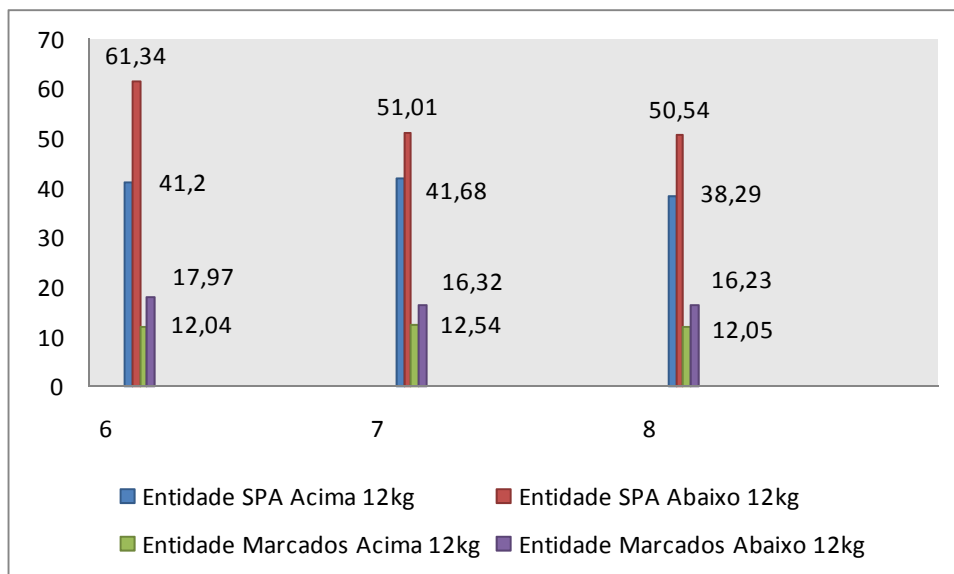


Gráfico 20 – Resultados dos Experimentos de Simulação

Com o impacto do aumento do tempo de atendimento é notório que haja consequências sobre a fila de espera. Agora as recepcionistas utilizam um tempo que equivale à retirada de roupa das crianças, alongando o tempo de espera na fila. A fim de minimizar tal incremento, descobriu-se através da simulação que redistribuindo os recursos de enfermeira entre as balanças horizontais e verticais, precisamente 3 para a primeira e 2 para a segunda, resulta-se em um aproveitamento melhor com a redução da fila como mostra o gráfico 20, para o experimento 8.

Observa-se que o experimento 6 envolve somente o acréscimo de tempo no atendimento e os experimentos 7 e 8 administram os recursos para as maiores demandas de espera. Para implementação deste resultado, na prática significa que três funcionários priorizarão o atendimento de crianças até 12 kg, com pesagem e medição horizontais, enquanto dois funcionários responderão pelas pesagens dos demais pacientes.

Com o resultado descrito, conclui-se que é exequível a separação das salas dos pacientes pesados por balanças horizontais e aqueles que usam as antropométricas verticais, com o fluxo descrito pela Figura 40, permanecendo a necessidade de aquisição de mais balanças horizontais, sendo mais duas para esta solução. Tal divisão irá também resolver o problema do contato entre crianças com baixa imunidade e pacientes mais velhos que estejam contaminados com alguma virose ou doença transmissível pelo ar como catapora, sarampo, caxumba.

Como é notória a ausência de apoio financeiro para a Pediatria, não se vislumbram mais que dois acréscimos de equipamentos de pesagem horizontal, no intuito de não se conjecturar uma solução aquém da capacidade da Policlínica, justificando assim a parada no experimento 7.

#### **7.4 Conclusões da Etapa de Análise**

Esta etapa é a fase quantitativa propriamente dita do processo de estudo de caso que envolve a Simulação de uma forma mais direta. Em um dos experimentos orientou-se a pesquisa no âmbito da qualidade, degradando, de certa forma, o tempo de espera em prol da precisão na pesagem dos pacientes com pouca idade e peso.

Por isso, o estudo torna-se mais completo, porque ele visa a otimização dos processos em si, aliado à preocupação com a qualidade destes procedimentos. A amarração da metodologia SEIS SIGMA com a Simulação norteou este estudo, através de uma facilitação do entendimento do problema, aliando otimização e qualidade.

## Capítulo 8 – ANÁLISES DOS RESULTADOS E IMPLEMENTAÇÕES

### 8.1 A Etapa de Implementação do DMAIC

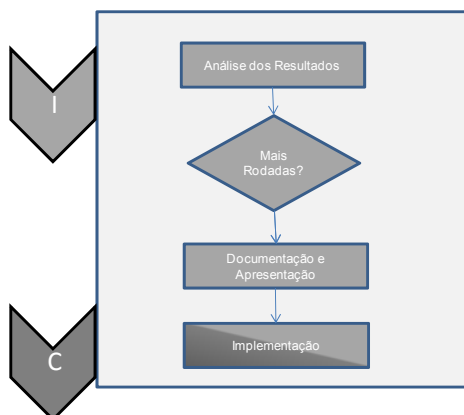


Figura 38 – Fase I e C do DMAIC associadas à Simulação

Na etapa I do DMAIC idéias podem ser geradas como soluções potenciais, para que as causas fundamentais dos defeitos verificados sejam resolvidas. A tabela 24 engloba os problemas prioritários e suas respectivas sugestões, conforme os resultados obtidos pela Simulação na Etapa de Análise. Desta forma, poder-se-á verificar de forma ampla o impacto administrativo da Pediatria.

Conforme o *SEIS SIGMA*, a fase atual de Implementação engloba a geração de idéias de soluções potenciais para os problemas encontrados, com a priorização das soluções, para que as principais causas de erros sejam resolvidas obedecendo uma determinada hierarquia.

Um fato característico deste trabalho foi a realização de *Brainstorming* com diversos funcionários, que para surpresa própria possuíam diversas sugestões plausíveis. Tais sugestões foram levadas em conta e inseridas em algumas propostas de solução descritas no Relatório de Soluções Potenciais descrito na Tabela 24 e apresentados inicialmente no Capítulo 5.

Assim, a fase de Implementação estará respeitando os passos da Simulação conforme a Figura 38, através do Relatório de Soluções Potenciais como um documento que contenha as respostas obtidas pela ferramenta selecionada na PO.

<b>Relatório de Soluções Potenciais</b>	
<b>Problema Prioritário</b>	<b>Soluções Potenciais</b>
<p><b>I</b> <b>Incerteza na Quantidade de Funcionários</b></p>	<p><b>Recepção:</b> A quantidade ideal seriam 3 funcionários, atendendo simultaneamente em 3 baias.</p> <p><b>Enfermaria (sala 209):</b> Esta sala foi dividida em duas outras salas: - Enfermaria de pesagem de SPA e Ambulatório – com quantidade ideal de 2 funcionários para pesagem em 2 balanças verticais (com medidores); - Enfermaria de pesagem de puericultura e ambulatório até 12kg. A quantidade ideal seriam 3 funcionários, atendendo pesando em 3 balanças e 3 medidores horizontais.</p>
<p><b>II</b> <b>Aglutinação de pacientes na porta de entrada por ocasião da abertura da Recepção.</b></p>	<p>Resolvendo por simulação o problema da incerteza de quantidade de funcionários, obtém-se a otimização do aglutinamento dos pacientes na fila. A solução anterior é ótima para este problema.</p>
<p><b>III</b> <b>Atendimento do SPA somente se inicia após o recebimento de pacientes marcados.</b></p>	<p>Com a utilização de 3 funcionários simultaneamente em 3 baias da recepção o turno de atendimento se inicia exatamente às 07:00h.</p>
<p><b>IV</b> <b>Scheduling dos turnos de atendimento matinal e vespertino mal aplicado</b></p>	<p>A tabela 25 sugere um novo <i>scheduling</i> para aplicação dos turnos matutinos e vespertinos.</p>
<p><b>V</b> <b>Pesagem de pacientes com roupa. Diferença de até 800g</b></p>	<p>Separação do atendimento de pesagem de crianças até 1 ano ou 12 kg em uma sala diferente das demais crianças.</p>
<p><b>VI</b> <b>Consultas médicas realizadas em tempo recorde</b></p>	<p>A inserção de um agente treinado em <i>SEIS Sigma</i> que vise à qualidade do atendimento dos médicos, atuando como Coordenador dos mesmos e com um controle rigoroso da entrada e saída dos médicos.</p>
<p><b>VII</b> <b>Atraso na chegada dos médicos aumentando o tempo de espera do paciente.</b></p>	<p>Este assunto foi resolvido da mesma forma que o problema das consultas em tempo recorde.</p>
<p><b>VIII</b> <b>Pontos comuns de atendimento para pacientes recém-nascidos, crianças com virose e outras com doenças contagiosas</b></p>	<p>Dividir a sala de pesagem em duas, com uma somente para recém-nascidos e crianças até 12 kg e a outra para as demais crianças. Concentrar as salas de puericultura em uma extremidade do corredor que possui um lobby e está localizada a certa distância dos banheiros e da televisão.</p>

Tabela 24 – Relatório de Soluções Potenciais



I - A recepção comporta três baias de atendimento. De acordo com a Simulação a Eventos Discretos, concluiu-se que a quantidade de três funcionários neste setor é ótima. Vários cenários foram simulados, sendo que os quantitativos inferiores a três não conseguiram atingir uma redução de tempo tão eficiente, além de que os superiores demonstraram-se incapazes de reduzir muito o tempo de espera na fila. Tal solução aponta para uma melhor utilização dos funcionários ali escalados, sendo que todos os três devem ser usados simultaneamente nas baias, diferente do que é usado atualmente, quando no máximo dois funcionários ficam nas baias e um fica volante. Com isso, o tempo disponível do funcionário para o atendimento de outras clínicas aumenta, sem que haja sobrecarga de trabalho entre os mesmos. Os gráficos de saída e resposta que comprovam esta solução encontram-se no capítulo 7.

LOCAL	QTE	SITUAÇÃO ATUAL	QTE	CONCLUSÕES DA SIMULAÇÃO	
RECEPÇÃO	3	2 ATENDEM 1 FICA VOLANTE	3	3 ATENDEM EM PARALELO	
ENFERMAGEM	4	QUALQUER ENFERMEIRA PESA QUALQUER PACIENTE	5	3 PESAM CRIANÇAS ATÉ 12 KG COM RETIRADA DE ROUPA	2 PESAM PACIENTES ACIMA DE 12KG

Tabela 25 – Soluções Potenciais para incerteza da quantidade de funcionários

II e III - A simulação, além de demonstrar o quantitativo ideal na recepção demonstrou que com três funcionários atendendo paralelamente com seus expedientes iniciando simultaneamente às 07:00h, ocorre a redução o tempo de espera em fila desprotegida e exterior ao hospital, atenuando ao mesmo tempo tanto o problema de aglutinamento da porta de entrada, quanto o problema de defasagem de 15 minutos de atraso do atendimento de SPA comparado com o mercado.

Para uma organização da fila, sugere-se que as baias sejam devidamente identificadas com placas informativas dos atendimentos, além de que o serviço em si deve ser organizado pelos recepcionistas que convocarão as filas, conforme o andamento do acolhimento dos pacientes.

SCHEDULING DE ATENDIMENTO									
MANHÃ									
04:00 - 05:00	05:00 - 06:00	06:00 - 07:00	07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00
chegada de pacientes									
Recepção inicia simultaneamente os atendimentos de SPA e Marcados marca para o turno da manhã até									
Pesagem e medição dos Pacientes									
Atendimento médico									
TARDE									
07:00 - 08:00	08:00 - 09:00	09:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00
chegada de pacientes									
Início atendimento tarde									
Início pesagem da tarde									
Atendimento médico									

Paciente
Recepção
Enfermagem
Médicos

Tabela 26 – *Scheduling* de atendimento

Com o objetivo de aumentar a capacidade de atendimento dos pacientes nos turnos e dias mais críticos que são os das manhãs de segunda e de quarta-feira, como sugestão altera-se a agenda de atendimento de dois médicos no primeiro dia e um do outro dia, sendo que os mesmos passarão a atender puericultura à tarde e ambulatório pela manhã. Isso não alterará em nada a rotina do hospital, pelo fato destes médicos atenderem nos dois turnos citados, sendo que o impacto da alteração será na capacidade de atendimento ambulatorial no período matinal, com aumento de 11% e 6% respectivamente. Esta alteração também reduzirá o contato entre os recém-nascidos e os demais pacientes, pelo fato do período da tarde ser bem menos frequentado e procurado.

IV - As mudanças do *Scheduling* de horários de atendimento ampliaram o tempo de atendimento dos pacientes marcados pela recepção da manhã de 07:00 às 08:30 para 07:00 às 10:30. Não se pode penalizar a população carente por atrasos que envolvem prontificação das crianças para sair, espera da violência na vizinhança cessar, lembrando-se que muitas moram em comunidades carentes controladas por milícias ou tráfico de drogas, atraso de transporte coletivo, dentre outras causas. Como observou LIMA *et al* (2006), muitos pacientes não têm dinheiro da passagem para retornar em outro dia, caso não sejam atendidos, por isso a tolerância de atrasos deve ser maior, cabendo ao Chefe do Serviço de Pediatria decidir se o número do paciente marcado faltoso deverá ou não ser redistribuído, conforme a demanda de pacientes não marcados. Desta forma os pacientes que chegarem após 10:30, ou assim que os números do turno matutino terminarem, serão acolhidos no turno da tarde.

V - O DMAIC levantou como problema prioritário a qualidade na pesagem de pacientes de puericultura e ambulatório até 12 kg. Como sugestão para redução do erro que foi considerada de 100%, pois nenhuma enfermeira tira a roupa dos pacientes para pesagem, separa-se este atendimento em outra sala diferente das demais crianças, com idade superior a um ano e com mais de 12kg, que possuem resistência imunológica maior à doenças. Assim, o trabalho de pesagem pode ser realizado com retirada de roupa, causando um impacto de aumento da fila destes pacientes, pelo aumento do tempo na mudança do procedimento, porém reduzindo o erro de pesagem e o risco de dosagens erradas nas receitas das crianças.

VI e VII – A Figura 28 (pg.65) mostra como seria a inserção de funcionários treinados em *SEIS SIGMA*, na administração do hospital. Como definido no Capítulo 4, o nível amarelo (*yellowbelt*) é um nível operacional, sendo um dos responsáveis pela mudança de cultura dos funcionários. Além de sua pesquisa de redução de erro, este nível atuando como Chefe do SP será responsável pela alteração da rotina dos médicos que não respeitam o horário diário. Tais médicos terão de obedecer ao horário de entrada e saída, ocasionando tempo extra de atendimento, que refletirá no aumento da duração da consulta e, conseqüentemente, na qualidade da mesma. Esta qualidade será controlada através de um dispositivo de *realimentação*, a ser proposto na fase de Controle do DMAIC.

VIII – Para reduzir os pontos comuns de atendimento de tipos diferentes de paciente, como o caso das salas de pesagem, divide-se a enfermaria em duas salas, sendo uma delas específica para puericultura e pacientes de ambulatório até 12 kg e a outra para os demais pacientes, sendo que este serviço permanece na sala atual.

No caso das consultas e do lobby de espera, como a puericultura é realizada simultaneamente por, no máximo três médicos em dois dias da semana, não faz sentido usar mais que três salas, como é feito na situação atual (Tabela 27). Propõe-se que para isso sejam concentradas em salas de uma extremidade do lobby, conforme a tabela G, evitando que os bebês fiquem dispersos ao longo do corredor, nas proximidades dos banheiros e da televisão, reduzindo o contato com outras crianças que brincam ao longo do corredor.

	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
Puericultura	204, 205, 208	211	207, 208, 211	-	-

Tabela 27 – Distribuição de Salas de Puericultura

A tabela 27 mostra a distribuição das salas de puericultura ao longo da semana, lembrando conforme a Tabela 8 que não há atendimento de puericultura na quinta-feira ou sexta-feira. O andar da pediatria é um longo corredor com salas para consulta de pacientes e observa-se que as salas de puericultura estão

espalhadas ao longo deste corredor. Como as crianças andam livremente por ali, transitando de um lado a outro sem interferência das mães ou responsáveis a proliferação de doenças acaba sendo facilitada, prejudicando principalmente os recém-nascidos de baixo peso ou alto risco e as demais crianças com até um ano de idade que possuem notoriamente uma imunidade mais sensível que as demais crianças.

	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
Puericultura	201, 204, 205	201	201, 204, 205	-	-

Tabela 28 – Nova Distribuição de Salas de Puericultura

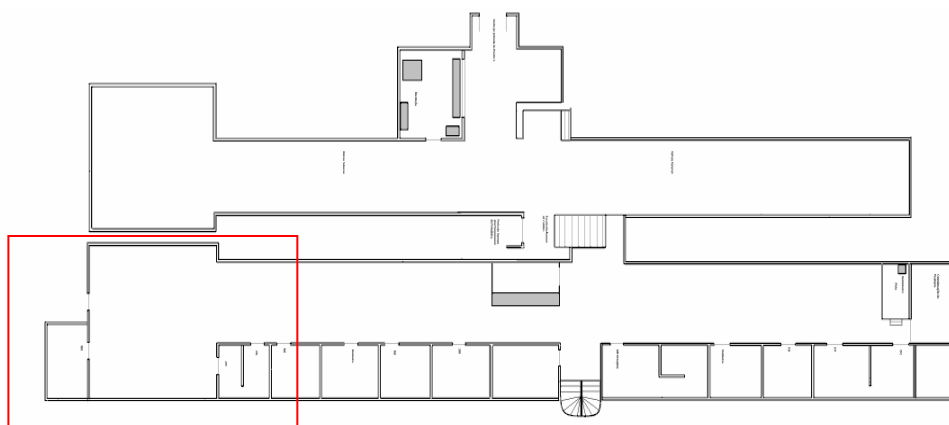


Figura 39 – Croqui da Pediatría da PJPF

Com o intuito de reduzir este trânsito e o contato entre as crianças de puericultura sugere-se que as salas de puericultura sejam fixas e concentradas, diminuindo a mistura de diferentes tipos de pacientes no mesmo setor do corredor, como mostra a Figura 39.

Desta forma, os recém nascidos e bebês até um ano ficariam concentrados em um lobby retangular, visualizado pelo retângulo destacado da Figura 39, com certa distância dos banheiros e no canto oposto da televisão que é um atrativo para as demais crianças. Assim, tais salas poderiam ser privativas da puericultura, não sendo utilizadas nos demais dias, tendo em vista que as demais salas disponíveis para outros tipos de consultas seriam suficientes para atender todos os médicos.

## 8.2 A Etapa de Controle do DMAIC

As etapas anteriores do DMAIC verificam um atendimento existente e os problemas existentes além de propor alterações que venham aperfeiçoar a utilização dos recursos ali disponíveis.

Este trabalho levantou tais problemas e verificou suas soluções cabendo o

próximo passo à Coordenação da Pediatria da Policlínica José Paranhos Fontenelle a reestruturação atual para que tais sugestões sejam implementadas.

Como parte da Implementação da Simulação, entra a fase de Controle propriamente dita, com a ativação funcional de agentes treinados no SEIS SIGMA, conforme o proposto na Figura 28 (pg.65), na qual o Chefe do Serviço de Pediatria seria o responsável em coordenar todas as mudanças, como Green Belt, e fiscalizar o turno dos médicos.

O Chefe do Serviço de Padiatria (SP) trabalharia em paralelo com os Chefes dos Recepcionistas (Auxiliar de Chefia) e do Serviço de Enfermagem, todos estes *greenbelt* que coordenam e treinam respectivamente os *yellowbelts* recepcionista, auxiliar de enfermagem e médico de destaque, que irão auxiliar os demais na organização das novas diretrizes e melhorias impostas.

Como exemplo de atuação, o médico de destaque a nível *yellowbelt* irá proferir palestras aos demais médicos de treinamento e incentivo visando à qualidade. Para o nível de *greenbelt*, como exemplo a Chefe do Serviço de Pediatria, tal coordenadora irá programar uma pesquisa de qualidade entre os pacientes que usufruem do serviço, com coleta de dados estatísticos capazes de demonstrar como anda a satisfação dos pacientes por cada médico. Esse processo nada mais é que um *realimentação* sobre a opinião pública do serviço prestado, podendo ser respondido através de um questionário padrão descrito na tabela 28, baseado no estudo de satisfação de hospital realizado por LIMA *et al* (2006).

SATISFAÇÃO DO USUÁRIO				
Condições	Não existe	Existe precário	Existe satisfatório	Não sei responder
Rapidez e agilidade no atendimento aos usuários				
Sistema de marcação de consulta, retornos e exames laboratoriais				
Identificação dos profissionais				
Boa comunicação entre os profissionais e os usuários				
Confiança entre as pessoas dos setores				
Privacidade e confidencialidade				
Fornecer informações claras aos usuários				
Ambiente de espera confortável				
Aparência do hospital				
Sinalização das salas				
Instalações físicas adequadas				
Equipamentos funcionando adequadamente				
Orientações sobre prevenção e educação em saúde				
Orientações sobre serviços de saúde na comunidade				
Tempo de consulta do Pediatra				
Serviço de pesagem da Enfermaria				

Este formulário serve para melhorar a qualidade do atendimento do ambulatório. Como forma de preenchimento marque uma das opções desejadas ao lado do serviço.

Tabela 29 – Questionário de Satisfação do Usuário: fonte LIMA *et al* (2006)

PESQUISA DE OPINIÃO DOS PACIENTES COM RELAÇÃO AOS MÉDICOS				
Tipo de Consulta:	Marcado	( )	Não marcado	( )
Idade da Criança:				
Nome do médico que realizou a consulta:				
Condições	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Realizou a entrevista de forma cuidadosa e atenciosa				
Foi atencioso durante a consulta				
Explicou de forma clara o problema				
Explicou de forma clara a receita médica				
O tempo utilizado foi suficiente para a consulta				
Se houve necessidade encaminhou para um especialista				
Realizou as orientações de forma cuidadosa e atenciosa				
Informou sobre o Desenvolvimento, perfil de comportamento, alimentação, vacinas, orientações, prevenção de acidentes.				
Se alguma pergunta anterior não for aplicável ao seu tipo de consulta você não deverá marcar nada. Marque com um X se a criança estava marcada para consulta ou não, escrevendo a idade da criança. Preencha no campo o nome do médico que lhe atendeu.				
Este formulário serve para melhorar a qualidade do atendimento do ambulatório. Como forma de preenchimento marque uma das opções desejadas ao lado do serviço.				

Tabela 30 – Questionário de Opinião dos Pacientes com Relação aos Médicos

A Tabela 29 foi elaborada no intuito de verificar a qualidade de atendimento da consulta de cada médico, a fim de obter informações de desempenho de cada um, saindo do foco das pesquisas realizadas atualmente, que vislumbram somente a quantidade de pacientes atendida. Tal tipo de pesquisa quantitativa não aponta como o atendimento do médico está sendo feito, ou seja, nem sempre o médico que atinge todas as metas quantitativas de consulta será mais eficiente que um médico que apesar de não atingir tais metas possui uma qualidade de atendimento melhor. Com a realimentação sugerida pela ficha da Tabela 29, poder-se-ão cruzar as informações de quantidade de consulta versus qualidade de consulta.

O padrão de qualidade também leva em consideração a satisfação do funcionário como “humanização hospitalar”, ainda de acordo com LIMA *et al* (2006). Por isso, o Coordenador do Serviço de Pediatria deve estar preocupado também com a satisfação dos seus subordinados diretos, no caso o pediatra e dos funcionários envolvidos em serviços inerentes à pediatria, como recepção e enfermagem. Para isso LIMA *et al* (2006) propõe uma pesquisa de opinião dos funcionários e um questionário de satisfação destes que pode ser implantado entre o *staff* completo da pediatria, como estruturado nas tabelas 30 e 31.

PESQUISA DE OPINIÃO DOS FUNCIONÁRIOS				
Condições	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Discussões internas para avaliar a qualidade do serviço				
Oportunidade de sugerir melhoria no serviço				
Consideração das sugestões dos profissionais na tomada de decisões				
Divergências e conflitos são administrados pela chefia				
Normas do hospital são aplicadas uniformemente aos profissionais				
Este formulário serve para melhorar a qualidade do atendimento do ambulatório. Como forma de preenchimento marque uma das opções desejadas ao lado do serviço.				

Tabela 31 – Pesquisa de Opinião dos Funcionários: fonte LIMA *et al* (2006)

SATISFAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS			
Condições	Ruim	Regular	Muito bom
Ambiente confortável			
Segurança no trabalho			
Equipamentos e materiais de trabalho			
Higiene do ambiente			
Salário			
Este formulário serve para melhorar a qualidade do atendimento do ambulatório. Como forma de preenchimento marque uma das opções desejadas ao lado do serviço.			

Tabela 32 – Satisfação dos Funcionários: fonte LIMA *et al* (2006)

### 8.3 – Conclusões sobre as Etapas de Implementação e Controle

O *realimentação* dos resultados destas etapas somente poderão ser avaliados caso a Policlínica resolva estabelecer as propostas consideradas no Relatório de Soluções Potenciais.

As fichas de qualidade foram elaboradas para criar um dispositivo de comparação entre os dados colhidos e a opinião pública. Uma medida de eficiência de uma unidade hospitalar não pode ser verificada somente pelos números que ela produz, pelo fato de se tratar de um serviço de saúde pública. Assim, a análise deve ser realizada com embasamento na opinião daqueles que usufruem deste serviço, juntamente com o desempenho quantitativo de atendimento, com o objetivo de obter uma excelência no serviço prestado.

## **Capítulo 9 – CONCLUSÃO**

### **9.1 – Conclusões na aplicação da Simulação e da metodologia SEIS SIGMA**

Conforme PINTO *et al.* (2006), a metodologia SEIS SIGMA deve ser usada para aumento da qualidade, sendo uma “*estratégia gerencial de mudanças amplamente direcionada à satisfação do cliente*”.

Esta definição exprime exatamente o âmago deste trabalho, que visou a estabelecer propostas de mudanças necessárias para melhoria do atendimento tanto de uma pediatria pública quanto em qualquer outro tipo de acolhimento de hospitais. Para que isso tenha sido possível, cargos chaves foram selecionados no organograma administrativo pediátrico, como nível de treinamento do SEIS SIGMA, a fim de que sirvam de modelo para controlar os processos de atendimento por setores e mudar os procedimentos dos funcionários através de treinamento, direcionamento e controle dos mesmos.

A contribuição desta dissertação envolve também a fusão da metodologia com a ferramenta. Para isso, abordaram-se os métodos do SEIS SIGMA como DMAIC e DMADV, priorizando-se o primeiro pelo fato de ser aplicável no estudo de caso, além da Simulação a eventos discretos, sendo uma entre diversos outros tipos que podem ser aplicados em análises de cenários. Assim, *SEIS SIGMA* e Simulação são compatíveis em todas as suas etapas e fases, acadêmica e operacionalmente falando. Procuraram-se definir, da melhor forma, tais pontos de fusão com a mescla das duas através da Figura 16 (pg. 53).

De acordo com os critérios administrativos, instrumentos de realimentação poderão ser inseridos no sistema, a fim de verificar se as sugestões obtiveram êxito no aprimoramento do desempenho dos integrantes do referido posto e da qualidade de atendimento ao público, bastando inserir entrevistas e questionários de qualidade aos responsáveis dos seus usuários.

Em uma análise *survey* de ANDRIETTA *et al.* (2002), a Simulação aparece em 39º no ranking das 58 ferramentas mais usadas no SEIS SIGMA em empresas pesquisadas no Brasil. Apesar de não ser uma posição meritória e com pouca difusão, a Simulação, nesta dissertação, demonstrou uma capacidade de apoio à decisão de peso, devido à sua flexibilidade de análise de cenários capaz de alterar a virtualmente a realidade sem que fosse necessário interferir no cotidiano do posto de saúde municipal. A metodologia SEIS SIGMA auxiliou a nortear e organizar os esforços de análise quantitativa e sua simbiose com a Simulação facilitou demasiadamente o trabalho em si, através das etapas estruturadas do ciclo DMAIC



englobando as fases desta ferramenta pertencente PO.

Assim, usando os artifícios de análise de cenários da Simulação, obtiveram-se resultados e sugestões dos problemas prioritários verificados pela metodologia SEIS SIGMA, fato que auxiliou no entendimento do estudo de caso proposto, dos objetivos a serem alcançados e das metas de qualidade envolvidas.

Conclui-se que a junção das análises qualitativa e quantitativa obtém resultados plausíveis e mais equilibrados, vislumbrando não somente a diminuição dos tempos de atendimento, mas também uma forma de se agregar mais qualidade a um processo, baseados em estudos de apoio a decisão, sem ser simplesmente intuitivo.

A opção entre a melhoria da qualidade e a otimização da instituição a ser estudada pode ser vislumbrada. Muitas vezes, caso haja alguma impossibilidade de utilizar simultaneamente a otimização e a qualificação de um sistema, como realizado neste trabalho, deve-se priorizar o lado de maior necessidade. Então, sugere-se que a verificação da qualidade ocorra antes através dos artifícios de retroalimentação, com entrevistas de satisfação do usuário. A partir deste ponto, o decisor irá optar pela otimização do sistema, ou pela aplicação da qualidade, conforme os resultados obtidos. Assim sendo, a opção entre Simulação ou SEIS SIGMA irá depender da pesquisa de opinião feita.

Cada vez mais, com o crescimento populacional e de seus problemas sociais complexos e sem o acompanhamento governamental dos investimentos necessários para atender tal demanda, aumenta a necessidade de parcerias acadêmicas e de saúde pública como uma saída tangível para as que as Diretorias de Instituições de Saúde busquem soluções plausíveis no progresso de seus serviços.

## **9.2 – Dificuldades encontradas e ensinamentos obtidos**

Sobre certo aspecto o convite feito pela Coordenação da Pediatria da Policlínica auxiliou a entrada no setor, mas isto nada influenciou para amenizar desconfiança inicial dos funcionários.

Durante o estudo de caso, dificuldades foram encontradas para a realização do trabalho. Não é comum pessoas aceitarem logo a presença de um estranho, observando e coletando os tempos dos seus atendimentos e da forma como trabalham. Inicialmente é gerada uma prevenção que deve ser sobrepujada, principalmente por serem estas pessoas as melhores fontes de informação.

Apesar de se enfrentar logo no começo tal dificuldade, atitudes de humildade e simpatia auxiliaram na conquista da confiança das pessoas e, ao longo do tempo, não

houve resistência para troca de experiências e sugestões a partir de várias conversações. Isto ocorreu de forma natural e informal, aproveitando-se para uma melhor coleta de subsídios, com a colaboração de todos.

Mesmo o hospital estudado possuir coletâneas estatísticas, muitos destes dados não foram aplicados pelo fato de sua coleta possuir um objetivo diferente daqueles sugeridos por esta dissertação. Por isso, a necessidade de realização de coleta no cotidiano foi fundamental.

As idealizações dos modelos de Simulação bem como as propostas de Soluções Potenciais levaram em conta a restrição orçamentária que a Policlínica possui. Assim, tais soluções foram restritas à realidade da Pediatria, evitando com que sugestões caras impossibilitadas de serem implementadas fossem incluídas no Relatório de Soluções Potenciais.

Como a localização do PAM é na Penha, ou seja, uma região que sofre com a violência das comunidades carentes vizinhas, a ida ao local para coleta de dados foi inutilizada em alguns dias. Tanto a violência quanto a chuva são variáveis externas imensuráveis que influenciam diretamente na demanda de atendimento, causando a necessidade de descarte de algumas observações.

O PROMODEL como Simulador Dinâmico possui recursos e ferramentas específicas para a Simulação que atenderam perfeitamente às necessidades inerentes dos modelos. Porém, faz-se necessário antes da coleta de dados, uma familiarização com este ou qualquer outro simulador, fato que irá facilitar ao modelador na estruturação da Simulação.

### **9.3 – Considerações Finais e Sugestões para Trabalhos Futuros**

Diversas pesquisas denunciaram a insatisfação populacional sobre a baixa qualidade no atendimento público de saúde, que ronda em torno de 50%, com 48% apontados pelo IBGE e 58% por pesquisa de SZWARCOWALD *et al* (2004). De acordo com FARIAS (2001), o SUS é caracterizado como “provedor de baixa qualidade”, onde o doente precisa disponibilizar de um longo tempo de espera para que consiga algum atendimento, sem garantia de que o mesmo será a contento.

Aliado a isso, FRANCO *et al* (1998) relata que “o grau de informação que o paciente possui sobre seu problema está diretamente relacionado com a qualidade da atenção recebida”. Conclui-se, então, que a busca pela qualidade deve ser constante e imperativa num setor comprovadamente carente de tal.

Neste estudo, a aplicação do binômio *SEIS SIGMA* e Simulação no ambulatório pertencente à Policlínica José Paranhos Fontenelle serve de farol para

qualquer outro estabelecimento, sendo posto, ambulatório ou hospital, objetivando a satisfação do usuário e contribuindo para a evolução da saúde pública, servindo assim como aplicação a trabalhos futuros.

O IBGE informa que existem 1.595 estabelecimentos de saúde, no âmbito da cidade do Rio de Janeiro, de acordo com o censo de 2005, sendo responsáveis pelo atendimento a uma população de 6.093.472 habitantes, com 21.103 leitos disponíveis, divididos igualmente entre particulares e públicos. Já os estabelecimentos conveniados ao SUS totalizam 234, divididos em 30 federais, 37 estaduais, 105 municipais e hospitais particulares conveniados a este sistema englobam o restante deste conjunto.

Tais números indicam diversas possibilidades a serem empregadas, com objetivo de aperfeiçoar os serviços prestados ou incrementar a qualidade de atendimento de um ou mais estabelecimentos, ou dos serviços comuns a eles. Para isso, a aplicação da Simulação e SEIS SIGMA consagrados neste trabalho, entre outras ferramentas da PO, metodologias de qualidade, análises estatísticas e demais fundamentos acadêmicos voltados para estes termos poderão ser inseridas em um contexto de realidade atual, através de acordos e convênios entre as Universidades, Centros de Pesquisa e a Administração da Saúde.

O art. 196 da Constituição Federal dispõe que a saúde é DIREITO de todos e dever do estado, sendo que *“as ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único”*, conforme o art. 197 do referido documento, definindo assim o SUS.

A busca do aperfeiçoamento da qualidade do SUS e do serviço de saúde como um todo representa o respeito pela dignidade da pessoa humana, como preconizado na alínea III do art. 1º da Constituição da República Federativa do Brasil, demonstrando que esforços nunca serão economizados, para que as metas a serem cumpridas persigam sempre a excelência a ser prestada ao povo brasileiro.

## **Capítulo 10 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRIETTA, J. M.; CAUCHICK P. A. A Importância do Método Seis Sigma na Gestão da Qualidade Analisada sob uma Abordagem Teórica. *Revista da Ciência e Tecnologia*, São Carlos, v. 11, n. 20, p. 91-98, jul-dez. 2002.

ANDRIETTA, J. M.; CAUCHICK P. A. Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo *survey* exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras. *Gestão da Produção*, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 203-219, maio-ago. 2007.

BANKS, J., CARSON, J.S., NELSON, B.L., *Discrete Event System Simulation. Prentice Hall International Series in Industrial and Systems Engineering*, 2 ed, New Jersey, USA, Prentice Hall. 1996.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 out. 1988, disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em 11 out. 2009.

BRASIL, Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 jul. 1990. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm)> Acesso em 02 ago. 2008.

BRASIL, Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm)>. Acesso em 14 fev. 2009.

BRASIL, Ministério da Saúde, Portaria nº 1101/GM, de 12 de junho de 2002, Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br/institucional/cib/legislacoes-e-materiais-de-apoio-1/Portaria%20n.%201101-2002.pdf>>. Acesso em 07 fev. 2009.

BREYFOGLE F., SAIVEKAR, A. *Lean Six Sigma in Sickness and in Health*. 1 ed. Texas, EUA. Smarter Solutions. 2004.

CAJADO, L. C., Notas de aula da disciplina de Teoria das Filas e Simulação, UFMG/CT/CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO/ SIMULAÇÃO TEORIA DAS FILAS, Disponível em: <[http://www.deinf.ufma.br/~mario/grad/filas/TeoriaFilas\\_Cajado.pdf](http://www.deinf.ufma.br/~mario/grad/filas/TeoriaFilas_Cajado.pdf)> Acesso em Nov. 2009.

CHAGAS C. D. Simulação em emergência médico-hospitalar: Um estudo de caso no hospital municipal Miguel Couto. 2003. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil, 2003.

CHWIF L., MEDINA A.C. Modelagem e Simulação de Eventos Discretos. Teoria e Aplicações. 2. ed., São Paulo: Gráfica PALAS ATHENA. 2006.

COSTA-ROSA, A., LUZIO, C. A., MENDES, M. C. S. Uma experiência de pronto atendimento em saúde mental coletiva. Estudos de Psicologia Online, Campinas. Ago. 2004, vol.21, nº.2, p.101-115. Disponível na World Wide Web: <[http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-166X2004000200008&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2004000200008&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 0103-166X. Acesso em: 09 set. 2008.

CRESPIN, J. Puericultura, Ciência, Arte e Amor. 2. ed. São Paulo: Fundo Editorial BYK, 1999.

CULLAHUACHO J. B. Um Modelo de Simulação Estocástica par o Problema de Admissão. 1998. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 1998.

DEMING, W. E. *Foundation For Management Of Quality In The Western*. In: *Meeting of the Institute of The Management Sicences*, 24, Osaka, Japão. jul. 1989,

DE OLIVEIRA, M.J.F., *A patient-oriented modeling of emergency admission system of a Brazilian hospital*, EURO XIII, pp.19-22, Glasgow, Escócia, jul. 1994.

DE OLIVEIRA, M.J.F. Apostila de aula da disciplina de Simulação. Programa de Engenharia de Produção, COPPE-UFRJ, 2001.

DE OLIVEIRA, M. J. F, *Accessibility and Quality of Health Services*, Peter Lang, Frankfurt am Main (Editor). 2004

DE OLIVEIRA, M.J.F. Notas de aula da disciplina de Simulação. Programa de Engenharia de Produção, UFRJ/COPPE/PEP/PO/GESTÃO PÚBLICA/SIMULAÇÃO, 2007.

DE OLIVEIRA, M. J. F. Uma Introdução à Simulação, COPPE/UFRJ/PEP/PO/GESTÃO PÚBLICA/SIMULAÇÃO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2001

FARIAS LO. Estratégias individuais de proteção à saúde: um estudo da adesão ao sistema de saúde suplementar. *Ciência da Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, vol.16, n.1, 2001.

FILHO N. A. A simulação como método de avaliação da qualidade de atendimento hospitalar: O caso da emergência de um hospital municipal. 2002. 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2002.

FRANCO, S.C., CAMPOS, G. W. S. Avaliação da qualidade de atendimento ambulatorial em pediatria em um hospital universitário. *Cadernos de Saúde Pública*. São Paulo, vol.14, n.1, pp. 61-70, jan-mar, 1998. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v14n1/0126.pdf>>, Acesso em 30 set. 2009.

GARCIA L. C. Dimensionamento de Recursos de Atendimento Móvel de Urgência da Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro. 2006. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

GOUVEIA, G.C., SOUZA, W.V., LUNA, C.F., JUNIOR, P.R.B.S., SZWARCOWALD, C.L., Satisfação dos Usuários do sistema de saúde brasileiro: fatores associados e diferenças regionais, *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, vol. 12, n.3, p. 281-296, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v12n3/01.pdf>>, Acesso em 26 nov. 2009.

HARREL, C. R., MOTT, J.R.A., BATEMAN R.E., BOWDEN R.G., GOGG T.J., *System Improvement Using Simulation* 5. ed. Traduzida São Paulo: Instituto IMAM. 2002.

HARREL, C.R., TUMAY, K. *Simulation Made Easy: a manager's guide*, Institute of Industrial Engineers, Georgia, EUA, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades@. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 12 out. 2009.

JUNIOR, P. R. S., "Simulação do fluxo de pacientes nos setores de emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro". 2007, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2007.

LAMARCA, B. R. C. Utilização da Simulação para Avaliação de Equipes Cirúrgicas de Revascularização Miocárdica em Relação ao *Australian National Diagnosis Related Groups (AN-DRG)* em um Hospital Privado. 2008, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

LAW, A.M., W.D. KELTON. *Simulation modeling and analysis*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

LIMA, F.E.T., JORGE, M.S.B, MOREIRA T.M.M., Humanização hospitalar: satisfação dos profissionais de um hospital pediátrico, *Revista Brasileira de Enfermagem*, vol 59, n.3, PP 291-296, mai-jun, 2006.

LUQUETTI, L. B. (2009) Relatório de Análises de Consultas Realizadas na Policlínica José Paranhos Fontenelle. Rio de Janeiro, Serviço de Vigilância em Saúde da Policlínica José Paranhos Fontenelle, 10 jan. 2009.

MAGALHÃES M. S. Simulação do Sistema de Admissão de Emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

MALCOLM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD, *National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce*, 1988. Washington. Anais Eletrônicos *History of the Malcolm Baldrige National Quality Award*. Washington, DC. 2008. Disponível em <[http://www.quality.nist.gov/Contacts\\_Profiles.htm](http://www.quality.nist.gov/Contacts_Profiles.htm)> Acessos em: 30 mai. 2008 e 25 mar. 2009.

MONTGOMERY, C.D., RUNGER, G.C. *Applied Sattistics and Probability for Engineers*. 2. ed. New Jersey, EUA. John Wiley e Sons, Inc. 1999. Tradução: *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*. 2. ed. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2003.

MORABITO, R.; LIMA, F. C. R. de. Um modelo para analisar o problema de filas em caixas de supermercados: um estudo de caso. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, Junho 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-74382000000100007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-74382000000100007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 25 Mar. 2009.

MURAHOVSKI, J. *Pediatria, Diagnóstico + Tratamento*. 5. ed. São Paulo: SARVIER, 1998.

PANDE, P. S., NEUMAN, R., CAVANAGH, R. R. *Estratégia Seis Sigma*, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda. 2007.

PERIN, C. P., *Introdução à Simulação de Sistemas*, Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP. 1995.

PIDD, Michael. *Tools for thinking: modeling in management science*. 4. ed., Chischester: Jonh Wiley & Sons, 2000.

PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M. e HO, L. L.. Implementação de Programas de Qualidade: um survey de empresas de grande porte no Brasil. *Gesão da Produção*. São Carlos, vol. 13, n.2, pp. 191-203, mai-ago 2006, Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttex&pid=S0104-503X200600](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S0104-503X200600), Acesso em 06 out. 2009.



PUCCINI, R. F.; BLANK, D.. Prática de consultório pediátrico. *Jornal de Pediatria*, Porto Alegre. v. 79, n. 1, p. S1-S2. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-7557\\_2003\\_0007\\_00001&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-7557_2003_0007_00001&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 14 fev. 2009.

ROCHA, A. M. C. da, LOPES J. A. A. Guia de Saúde da Cidade do Rio de Janeiro. Secretaria Municipal da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1 ed. 1999.

SALIBY, E. Repensando a Simulação: a Amostragem Descritiva. São Paulo: Editora Atlas, Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 1989.

SALIBY, E. Gouvêa, S., MARINS, J.T., Amostragem Descritiva no Apreçamento de Opções Europeias através de Simulação Monte Carlo: o efeito da dimensionalidade e da probabilidade de exercício no ganho da precisão. *Pesquisa Operacional*, Rio de Janeiro, v. 27, p. 1-14, 2007.

SABADINI, F. S., GONÇALVES, A. A., A Simulação como Ferramenta de Apoio a Tomada de Decisão em Serviços de Saúde, *Revista Eletrônica de Administração Hospitalar*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4 p. 1-12, 2005.

SAKURADA N., MIYAKE, D. I. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. *Gestão da Produção*. São Carlos, vol.16, n.1, p. 25-43, jan-mar 2009. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2009000100004&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2009000100004&lang=pt), Acesso em 09 out. 2009.

SENAPATI, N. R. *SEIS Sigma: myths and realities*. *International Journal of Quality & Realibility Management*, v. 21, n. 6, p. 683-690, 2004.

SIEGEL, S. Estatística não paramétrica para a ciência do comportamento, São Paulo: Mc-Graw-Hill do Brasil, 1979.

SINAY, M.C.F. Modelagem de Filas a partir de Diagramas de Fluxos. In: XXXVI Simposio Brasileiro de Pesquisa Operacional – O Impacto da Pesquisa Operacional

nas Novas Tendências Multidisciplinares, Mini Curso, nov. 2004, São João Del Rei, Minas Gerais, Brasil.

SZWARCWALD, C.L., VIACAVA, F., VASCONCELOS M.T.L., LEAL M.C., AZEVEDO L.O. CARVALHO M.F., JUNIOR, P.R.B.S., GAMA S.G.N., FONSECA M.G. Pesquisa Mundial de Saúde - 2003: O Brasil em números. Revista Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 1, n. 23, p. 14-33, 2004.

Terminologia básica de Saúde. Ministério da Saúde. Brasília. 2. ed. 1985. Disponível em <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0111terminologia0.pdf>> . Acesso em 16 nov. 2008.

WATSON, G.H. *Cycles of learning: observations of Jack Welch*. ASQ Publication, Milwaukee, Wisconsin, EUA. V. 1, n. 1, p. 45-58, 2001.

WERKEMA M.C.C., Lean SEIS Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Ed. 2006.

## APÊNDICE A

BANCO DE DADOS DE TAXA DE CHEGADA DE PACIENTES DE SPA															
	DIA	seg	%	DIA	ter	%	DIA	qua	%	DIA	qui	%	DIA	sex	%
04:00 05:00		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%
05:00 06:00		5	12%		6	11%		9	14%		5	8%		4	10%
06:00 07:00	29	17	41%	30	22	39%	1	22	34%	2	18	31%	3	11	28%
07:00 08:00		9	22%		17	30%		29	45%		33	56%		20	50%
08:00 09:00		10	24%		12	21%		4	6%		3	5%		5	13%
total		41			57			64			59			40	
04:00 05:00		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%
05:00 06:00		6	7%		7	16%		5	7%		1	2%		0	0%
06:00 07:00	6	20	24%	7	20	44%	8	25	34%	9	19	40%	10	8	23%
07:00 08:00		51	62%		16	36%		40	54%		23	49%		21	60%
08:00 09:00		5	6%		2	4%		4	5%		4	9%		6	17%
total		82			45			74			47			35	
04:00 05:00		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%
05:00 06:00		7	11%		0	0%		8	15%		5	10%		0	0%
06:00 07:00	13	27	44%	14	11	19%	15	25	46%	16	17	34%	17	9	25%
07:00 08:00		25	40%		37	65%		20	37%		20	40%		17	47%
08:00 09:00		3	5%		9	16%		1	2%		8	16%		10	28%
total		62			57			54			50			36	
04:00 05:00		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%
05:00 06:00		1	2%		7	10%		0	0%		0	0%		0	0%
06:00 07:00	20	10	20%	21	21	31%	22	23	34%	23	8	36%	24	12	28%
07:00 08:00		27	53%		29	43%		42	62%		9	41%		23	53%
08:00 09:00		13	25%		10	15%		3	4%		5	23%		8	19%
total		51			67			68			22			43	
04:00 05:00		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%
05:00 06:00		0	0%		7	7%		3	5%		3	7%		0	0%
06:00 07:00	27	7	28%	28	16	17%	29	15	25%	30	12	27%	31	10	26%
07:00 08:00		11	44%		58	62%		36	61%		23	51%		26	67%
08:00 09:00		7	28%		13	14%		5	8%		7	16%		3	8%
total		25			94			59			45			39	
		261			320			319			223			193	
04:00 05:00		0	0,0%		0	0,0%		0	0,0%		0	0,0%		0	0,0%
05:00 06:00		19	6,6%		27	8,8%		25	8,1%		14	5,5%		4	2,0%
06:00 07:00		81	31,4%		90	30,1%		110	34,7%		74	33,6%		50	25,8%
07:00 08:00		123	44,3%		157	47,1%		167	51,8%		108	47,4%		107	55,5%
08:00 09:00		38	17,8%		46	14,0%		17	5,3%		27	13,6%		32	16,7%
total		261	100%		320	100%		319	100%		223	100%		193	100%

04:00 05:00			0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%
05:00 06:00			8,2%		9,1%		8,9%		5,2%		2,5%				
06:00 07:00			32,3%		33,4%		37,1%		35,3%		25,8%				
07:00 08:00			44,4%		43,4%		49,5%		46,4%		52,7%				
08:00 09:00			15,2%		14,1%		4,5%		13,1%		19,0%				
			59		57		63,8		44,6		39				
			100%		100%		100%		100%		100%				

DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES DE SPA POR HORA EM %						
		Colunas1	Colunas	Colunas	Colunas	Colunas
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		6,6%	8,8%	8,1%	5,5%	2,0%
06:00 07:00		31,4%	30,1%	34,7%	33,6%	25,8%
07:00 08:00		44,3%	47,1%	51,8%	47,4%	55,5%
08:00 09:00		17,8%	14,0%	5,3%	13,6%	16,7%

DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES DE SPA POR HORA EM % EXCLUINDO UM DIA DE VIOLÊNCIA						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		8,2%	9,1%	8,9%	5,2%	2,5%
06:00 07:00		32,3%	33,4%	37,1%	35,3%	25,8%
07:00 08:00		44,4%	43,4%	49,5%	46,4%	52,7%
08:00 09:00		15,2%	14,1%	4,5%	13,1%	19,0%

DIFERENÇA ENTRE AS DUAS OBSERVAÇÕES						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		1,6%	0,3%	0,8%	-0,3%	0,5%
06:00 07:00		0,9%	3,3%	2,3%	1,7%	0,0%
07:00 08:00		0,1%	-3,7%	-2,3%	-0,9%	-2,8%
08:00 09:00		-2,6%	0,04%	-0,8%	-0,5%	2,3%

DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES DE SPA POR HORA EM %						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		6,5%	8,8%	8,2%	5,5%	2,0%
06:00 07:00		31,4%	30,1%	34,7%	33,6%	25,7%
07:00 08:00		44,3%	47,1%	51,8%	47,3%	55,5%
08:00 09:00		17,8%	14,01%	5,3%	13,6%	16,7%



DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES MARCADOS POR HORA EM %						
		Colunas	Coluna	Coluna	Coluna	Coluna
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		1,5%	0,0%	0,6%	5,7%	0,0%
06:00 07:00		28,3%	23,0%	26,9%	33,7%	32,7%
07:00 08:00		62,4%	70,4%	64,2%	44,3%	51,2%
08:00 09:00		7,8%	6,6%	8,3%	16,3%	16,1%
DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES MARCADOS POR HORA EM % EXCLUINDO UM DIA DE VIOLÊNCIA						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		1,9%	0,0%	0,8%	5,7%	0,0%
06:00 07:00		24,9%	20,4%	23,4%	34,6%	28,4%
07:00 08:00		63,4%	71,3%	66,2%	41,7%	54,6%
08:00 09:00		9,8%	8,3%	9,7%	18,1%	17,0%
DIFERNEÇA ENTRE AS DUAS OBSERVAÇÕES						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		0,4%	0,0%	0,2%	-0,1%	0,0%
06:00 07:00		-3,4%	-2,6%	-3,6%	0,9%	-4,3%
07:00 08:00		1,0%	0,9%	2,1%	-2,6%	3,4%
08:00 09:00		2,0%	1,65%	1,3%	1,8%	0,9%
DISTRIBUIÇÃO DE CHEGADA DE PACIENTES MARCADOS POR HORA EM %						
		segunda-feria	terça-feria	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
04:00 05:00	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
05:00 06:00		1,5%	0,0%	0,6%	5,7%	0,0%
06:00 07:00		28,3%	23,0%	26,9%	33,7%	32,7%
07:00 08:00		62,4%	70,4%	64,2%	44,3%	51,2%
08:00 09:00		7,8%	6,6%	8,3%	16,3%	16,1%

## APÊNDICE C

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA													
Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	33	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0,38
2	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	34	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33
3	00:02:18	00:02:18	2	18	2,30	2,30	35	00:00:17	00:00:17	0	17	0,28	0,28
4	00:01:30	00:01:30	1	30	1,50	1,50	36	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
5	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00	37	00:00:15	00:00:15	0	15	0,25	0,25
6	00:01:17	00:01:17	1	17	1,28	1,28	38	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90
7	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	39	00:01:17	00:01:17	1	17	1,28	1,28
8	00:00:08	00:00:08	0	8	0,13	0,13	40	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
9	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87	41	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
10	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02	42	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53
11	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	43	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
12	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	44	00:02:53	00:02:53	2	53	2,88	2,88
13	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	45	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
14	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33	46	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00
15	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33	47	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
16	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	48	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1,12
17	00:01:47	00:01:47	1	47	1,78	1,78	49	00:00:10	00:00:10	0	10	0,17	0,17
18	00:00:07	00:00:07	0	7	0,12	0,12	50	00:00:08	00:00:08	0	8	0,13	0,13
19	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	51	00:00:17	00:00:17	0	17	0,28	0,28
20	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	52	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
21	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	53	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
22	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	54	00:00:10	00:00:10	0	10	0,17	0,17
23	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0,43	55	00:00:10	00:00:10	0	10	0,17	0,17
24	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13	56	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
25	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17	57	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
26	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1,32	58	00:03:09	00:03:09	3	9	3,15	3,15
27	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	59	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
28	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	60	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
29	00:01:32	00:01:32	1	32	1,53	1,53	61	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
30	00:01:51	00:01:51	1	51	1,85	1,85	62	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
31	00:01:22	00:01:22	1	22	1,37	1,37	63	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
32	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	64	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
65	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	97	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
66	00:01:50	00:01:50	1	50	1,83	1.83	98	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
67	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	99	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
68	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45	100	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
69	00:01:18	00:01:18	1	18	1,30	1.30	101	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
70	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	102	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
71	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	103	00:01:34	00:01:34	1	34	1,57	1.57
72	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	104	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
73	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	105	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62
74	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1.17	106	00:01:05	00:01:05	1	5	1,08	1.08
75	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	107	00:01:15	00:01:15	1	15	1,25	1.25
76	00:00:21	00:00:21	0	21	0,35	0.35	108	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1.17
77	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	109	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
78	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	110	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0.32
79	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	111	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
80	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72	112	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57
81	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65	113	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
82	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	114	00:00:18	00:00:18	0	18	0,30	0.30
83	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53	115	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0.37
84	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	116	00:01:18	00:01:18	1	18	1,30	1.30
85	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0.37	117	00:00:21	00:00:21	0	21	0,35	0.35
86	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0.38	118	00:02:06	00:02:06	2	6	2,10	2.10
87	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	119	00:01:45	00:01:45	1	45	1,75	1.75
88	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	120	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80
89	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	121	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45
90	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43	122	00:00:16	00:00:16	0	16	0,27	0.27
91	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40	123	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
92	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	124	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
93	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72	125	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
94	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	126	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0.32
95	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1.12	127	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67
96	00:01:02	00:01:02	1	2	1,03	1.03	128	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48



## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
129	00:01:40	00:01:40	1	40	1,67	1.67	161	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
130	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	162	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72
131	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	163	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
132	00:01:30	00:01:30	1	30	1,50	1.50	164	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58
133	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	165	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
134	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	166	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
135	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	167	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0.37
136	00:01:50	00:01:50	1	50	1,83	1.83	168	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0.38
137	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52	169	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
138	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52	170	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78
139	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	171	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83
140	00:03:09	00:03:09	3	9	3,15	3.15	172	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
141	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	173	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40
142	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	174	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
143	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	175	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72
144	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	176	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90
145	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	177	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1.12
146	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	178	00:01:02	00:01:02	1	2	1,03	1.03
147	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	179	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
148	00:01:50	00:01:50	1	50	1,83	1.83	180	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
149	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	181	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
150	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45	182	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
151	00:01:18	00:01:18	1	18	1,30	1.30	183	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
152	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	184	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
153	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	185	00:01:34	00:01:34	1	34	1,57	1.57
154	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	186	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
155	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	187	00:00:14	00:00:14	0	14	0,23	0.23
156	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1.17	188	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15
157	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	189	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83
158	00:00:21	00:00:21	0	21	0,35	0.35	190	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
159	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	191	00:01:39	00:01:39	1	39	1,65	1.65
160	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	192	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
193	00:02:03	00:02:03	2	3	2,05	2,05	225	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
194	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	226	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57
195	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	227	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
196	00:01:12	00:01:12	1	12	1,20	1,20	228	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
197	00:00:21	00:00:21	0	21	0,35	0,35	229	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
198	00:01:38	00:01:38	1	38	1,63	1,63	230	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
199	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0,40	231	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
200	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	232	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0,32
201	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	233	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
202	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1,12	234	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
203	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	235	00:01:40	00:01:40	1	40	1,67	1,67
204	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	236	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
205	00:00:00	00:00:00	0	0	0,00	0,00	237	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
206	00:01:31	00:01:31	1	31	1,52	1,52	238	00:01:30	00:01:30	1	30	1,50	1,50
207	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1,15	239	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
208	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	240	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
209	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	241	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
210	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13	242	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
211	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	243	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
212	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	244	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
213	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48	245	00:01:50	00:01:50	1	50	1,83	1,83
214	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0,32	246	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
215	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	247	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
216	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	248	00:01:34	00:01:34	1	34	1,57	1,57
217	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17	249	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
218	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0,32	250	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
219	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	251	00:01:28	00:01:28	1	28	1,47	1,47
220	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	252	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45
221	00:03:20	00:03:20	3	20	3,33	3,33	253	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
222	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	254	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17
223	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	255	00:00:19	00:00:19	0	19	0,32	0,32
224	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	256	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
257	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	289	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53
258	00:03:20	00:03:20	3	20	3,33	3,33	290	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60
259	00:01:31	00:01:31	1	31	1,52	1,52	291	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00
260	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	292	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00
261	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	293	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
262	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	294	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
263	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85	295	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0,40
264	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	296	00:00:17	00:00:17	0	17	0,28	0,28
265	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97	297	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72
266	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	298	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
267	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0,37	299	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
268	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	300	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
269	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	301	00:00:15	00:00:15	0	15	0,25	0,25
270	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	302	00:01:21	00:01:21	1	21	1,35	1,35
271	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	303	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
272	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	304	00:01:22	00:01:22	1	22	1,37	1,37
273	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	305	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
274	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	306	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
275	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	307	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
276	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	308	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
277	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42	309	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
278	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	310	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
279	00:01:06	00:01:06	1	6	1,10	1,10	311	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47
280	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0,40	312	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
281	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	313	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72
282	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	314	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
283	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85	315	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
284	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	316	00:01:15	00:01:15	1	15	1,25	1,25
285	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0,37	317	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
286	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	318	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22
287	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	319	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
288	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	320	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83



## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
321	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0.33	353	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
322	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75	354	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1.00
323	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1.12	355	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75
324	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	356	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
325	00:01:40	00:01:40	1	40	1,67	1.67	357	00:01:29	00:01:29	1	29	1,48	1.48
326	00:01:50	00:01:50	1	50	1,83	1.83	358	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
327	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0.33	359	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45
328	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	360	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73
329	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	361	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40
330	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65	362	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
331	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85	363	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
332	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1.17	364	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63
333	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55	365	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67
334	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72	366	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
335	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40	367	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52
336	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	368	00:01:03	00:01:03	1	3	1,05	1.05
337	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50	369	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
338	00:01:06	00:01:06	1	6	1,10	1.10	370	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75
339	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45	371	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
340	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62	372	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
341	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62	373	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75
342	00:01:29	00:01:29	1	29	1,48	1.48	374	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
343	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57	375	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0.43
344	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1.27	376	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
345	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45	377	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
346	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45	378	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0.47
347	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53	379	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75
348	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75	380	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
349	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	381	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
350	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55	382	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0.93
351	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	383	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0.47
352	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53	384	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
385	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42	417	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
386	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	418	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95
387	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	419	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
388	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	420	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
389	00:01:12	00:01:12	1	12	1,20	1,20	421	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90
390	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	422	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
391	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1,32	423	00:07:10	00:07:10	7	10	7,17	7,17
392	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	424	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33
393	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	425	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57
394	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	426	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
395	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	427	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
396	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	428	00:01:36	00:01:36	1	36	1,60	1,60
397	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	429	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
398	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	430	00:01:45	00:01:45	1	45	1,75	1,75
399	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42	431	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
400	00:00:18	00:00:18	0	18	0,30	0,30	432	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
401	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95	433	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33
402	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	434	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
403	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	435	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
404	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	436	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
405	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	437	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
406	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	438	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02
407	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	439	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
408	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	440	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
409	00:00:15	00:00:15	0	15	0,25	0,25	441	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
410	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	442	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95
411	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17	443	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
412	00:01:03	00:01:03	1	3	1,05	1,05	444	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
413	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	445	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
414	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	446	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
415	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85	447	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
416	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	448	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
449	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47	481	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
450	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	482	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
451	00:01:44	00:01:44	1	44	1,73	1,73	483	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
452	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	484	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
453	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	485	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77
454	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90	486	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02
455	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	487	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33
456	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	488	00:01:23	00:01:23	1	23	1,38	1,38
457	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0,40	489	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1,43
458	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0,38	490	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
459	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	491	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1,15
460	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	492	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
461	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	493	00:00:18	00:00:18	0	18	0,30	0,30
462	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	494	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
463	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	495	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
464	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	496	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
465	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	497	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
466	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	498	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
467	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48	499	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
468	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33	500	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
469	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	501	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
470	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85	502	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
471	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90	503	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98
472	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	504	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
473	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	505	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
474	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00	506	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33
475	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	507	00:00:08	00:00:08	0	8	0,13	0,13
476	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42	508	00:01:54	00:01:54	1	54	1,90	1,90
477	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	509	00:01:32	00:01:32	1	32	1,53	1,53
478	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	510	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
479	00:01:46	00:01:46	1	46	1,77	1,77	511	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
480	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	512	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
513	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	545	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
514	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	546	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93
515	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	547	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
516	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	548	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
517	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90	549	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
518	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	550	00:02:03	00:02:03	2	3	2,05	2,05
519	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	551	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
520	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	552	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
521	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	553	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88
522	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97	554	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
523	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	555	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
524	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	556	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
525	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	557	00:01:03	00:01:03	1	3	1,05	1,05
526	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	558	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
527	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	559	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
528	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	560	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
529	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	561	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
530	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	562	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
531	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	563	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77
532	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0,40	564	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33
533	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	565	00:01:37	00:01:37	1	37	1,62	1,62
534	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50	566	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
535	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	567	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
536	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0,43	568	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33
537	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	569	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
538	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	570	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
539	00:01:35	00:01:35	1	35	1,58	1,58	571	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
540	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0,37	572	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55
541	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90	573	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13
542	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	574	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
543	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	575	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
544	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	576	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75



## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
577	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	609	00:01:07	00:01:07	1	7	1,12	1.12
578	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1.02	610	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90
579	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	611	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97
580	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0.93	612	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
581	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53	613	00:00:17	00:00:17	0	17	0,28	0.28
582	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	614	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40
583	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88	615	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67
584	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97	616	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52
585	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	617	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95
586	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52	618	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
587	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	619	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0.93
588	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	620	00:00:15	00:00:15	0	15	0,25	0.25
589	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	621	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57
590	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	622	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73
591	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57	623	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0.38
592	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	624	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
593	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	625	00:01:12	00:01:12	1	12	1,20	1.20
594	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	626	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58
595	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	627	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97
596	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	628	00:01:11	00:01:11	1	11	1,18	1.18
597	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85	629	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87
598	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1.02	630	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
599	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95	631	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75
600	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88	632	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0.98
601	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77	633	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78
602	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	634	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
603	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97	635	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1.32
604	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82	636	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0.38
605	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95	637	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62
606	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82	638	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58
607	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0.98	639	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
608	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	640	00:01:21	00:01:21	1	21	1,35	1.35

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
641	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	673	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83
642	00:00:07	00:00:07	0	7	0,12	0.12	674	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
643	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	675	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95
644	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	676	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15
645	00:02:09	00:02:09	2	9	2,15	2.15	677	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1.02
646	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	678	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1.32
647	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53	679	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
648	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87	680	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
649	00:06:25	00:06:25	6	25	6,42	6.42	681	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
650	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	682	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
651	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	683	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1.43
652	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87	684	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1.22
653	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95	685	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67
654	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	686	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88
655	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	687	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
656	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	688	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72
657	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57	689	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
658	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77	690	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
659	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	691	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1.00
660	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	692	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85
661	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58	693	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1.33
662	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65	694	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15
663	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	695	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
664	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85	696	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
665	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	697	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88
666	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55	698	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0.33
667	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97	699	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1.22
668	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	700	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
669	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57	701	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63
670	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95	702	00:01:43	00:01:43	1	43	1,72	1.72
671	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82	703	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
672	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	704	00:01:22	00:01:22	1	22	1,37	1.37

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
705	00:01:29	00:01:29	1	29	1,48	1.48	737	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
706	00:01:14	00:01:14	1	14	1,23	1.23	738	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0.97
707	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	739	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
708	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1.27	740	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
709	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	741	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57
710	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	742	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63
711	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1.17	743	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88
712	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1.07	744	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
713	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1.07	745	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
714	00:01:06	00:01:06	1	6	1,10	1.10	746	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
715	00:01:15	00:01:15	1	15	1,25	1.25	747	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80
716	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82	748	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15
717	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0.93	749	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1.02
718	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57	750	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1.32
719	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0.98	751	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
720	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	752	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
721	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	753	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
722	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72	754	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
723	00:01:02	00:01:02	1	2	1,03	1.03	755	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1.43
724	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	756	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1.22
725	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40	757	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67
726	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	758	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88
727	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	759	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
728	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	760	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72
729	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0.67	761	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
730	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0.95	762	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
731	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	763	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1.00
732	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	764	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85
733	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	765	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1.33
734	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	766	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15
735	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	767	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
736	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	768	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
769	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	801	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
770	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33	802	00:01:43	00:01:43	1	43	1,72	1,72
771	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22	803	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
772	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	804	00:01:22	00:01:22	1	22	1,37	1,37
773	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	805	00:01:29	00:01:29	1	29	1,48	1,48
774	00:01:43	00:01:43	1	43	1,72	1,72	806	00:01:14	00:01:14	1	14	1,23	1,23
775	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	807	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
776	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1,15	808	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1,27
777	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02	809	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
778	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1,32	810	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
779	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	811	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17
780	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	812	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1,07
781	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	813	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1,07
782	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	814	00:01:06	00:01:06	1	6	1,10	1,10
783	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1,43	815	00:01:15	00:01:15	1	15	1,25	1,25
784	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22	816	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
785	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	817	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93
786	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	818	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57
787	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	819	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98
788	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	820	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
789	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	821	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
790	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	822	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
791	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1,00	823	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
792	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85	824	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
793	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33	825	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
794	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1,15	826	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57
795	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	827	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
796	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	828	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
797	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	829	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
798	00:00:20	00:00:20	0	20	0,33	0,33	830	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
799	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22	831	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
800	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	832	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
833	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	865	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
834	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	866	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60
835	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	867	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
836	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	868	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
837	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	869	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55
838	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	870	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
839	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	871	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
840	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	872	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52
841	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	873	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
842	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	874	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
843	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	875	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
844	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	876	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
845	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	877	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
846	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	878	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
847	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95	879	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60
848	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	880	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
849	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	881	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
850	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	882	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
851	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	883	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1,32
852	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	884	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72
853	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	885	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47
854	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0,38	886	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
855	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	887	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
856	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1,07	888	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
857	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	889	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
858	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	890	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
859	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47	891	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
860	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	892	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
861	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95	893	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
862	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	894	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60
863	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	895	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
864	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	896	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
897	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	929	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1,07
898	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42	930	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1,43
899	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	931	00:01:22	00:01:22	1	22	1,37	1,37
900	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	932	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
901	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	933	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
902	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	934	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
903	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65	935	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
904	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	936	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88
905	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	937	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
906	00:00:59	00:00:59	0	59	0,98	0,98	938	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47
907	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	939	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47
908	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	940	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93
909	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	941	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
910	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97	942	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45
911	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	943	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75
912	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	944	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
913	00:01:30	00:01:30	1	30	1,50	1,50	945	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55
914	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	946	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
915	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	947	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
916	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48	948	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93
917	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	949	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
918	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	950	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90
919	00:00:26	00:00:26	0	26	0,43	0,43	951	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
920	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	952	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88
921	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	953	00:01:02	00:01:02	1	2	1,03	1,03
922	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	954	00:01:06	00:01:06	1	6	1,10	1,10
923	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	955	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
924	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47	956	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
925	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1,27	957	00:01:23	00:01:23	1	23	1,38	1,38
926	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	958	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
927	00:01:10	00:01:10	1	10	1,17	1,17	959	00:01:15	00:01:15	1	15	1,25	1,25
928	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	960	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
961	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48	993	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
962	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	994	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
963	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83	995	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
964	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	996	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
965	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	997	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
966	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13	998	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
967	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	999	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
968	00:00:16	00:00:16	0	16	0,27	0,27	1000	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
969	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	1001	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
970	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	1002	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
971	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62	1003	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
972	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	1004	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
973	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1,27	1005	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
974	00:01:13	00:01:13	1	13	1,22	1,22	1006	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
975	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	1007	00:01:20	00:01:20	1	20	1,33	1,33
976	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	1008	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
977	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	1009	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0,62
978	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	1010	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
979	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92	1011	00:01:01	00:01:01	1	1	1,02	1,02
980	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	1012	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63
981	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	1013	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53
982	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77	1014	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
983	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0,57	1015	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0,50
984	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	1016	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0,42
985	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0,45	1017	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
986	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	1018	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
987	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48	1019	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
988	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0,88	1020	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72
989	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	1021	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0,48
990	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13	1022	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
991	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63	1023	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77
992	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68	1024	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0,63

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1025	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	1057	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0,92
1026	00:01:16	00:01:16	1	16	1,27	1,27	1058	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0,38
1027	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0,52	1059	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
1028	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55	1060	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0,55
1029	00:01:04	00:01:04	1	4	1,07	1,07	1061	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0,85
1030	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78	1062	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
1031	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67	1063	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95
1032	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	1064	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77
1033	00:01:29	00:01:29	1	29	1,48	1,48	1065	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
1034	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70	1066	00:00:40	00:00:40	0	40	0,67	0,67
1035	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87	1067	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
1036	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0,90	1068	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0,47
1037	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	1069	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
1038	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0,60	1070	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58
1039	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1,13	1071	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0,65
1040	00:01:19	00:01:19	1	19	1,32	1,32	1072	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
1041	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0,58	1073	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80
1042	00:01:25	00:01:25	1	25	1,42	1,42	1074	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95
1043	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0,72	1075	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82
1044	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	1076	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
1045	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0,75	1077	00:01:11	00:01:11	1	11	1,18	1,18
1046	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	1078	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0,78
1047	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80	1079	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0,87
1048	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	1080	00:00:58	00:00:58	0	58	0,97	0,97
1049	00:01:31	00:01:31	1	31	1,52	1,52	1081	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
1050	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53	1082	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0,83
1051	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	1083	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73
1052	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0,82	1084	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0,53
1053	00:01:39	00:01:39	1	39	1,65	1,65	1085	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0,70
1054	00:00:57	00:00:57	0	57	0,95	0,95	1086	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0,68
1055	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0,73	1087	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0,77
1056	00:00:56	00:00:56	0	56	0,93	0,93	1088	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0,80



## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES DE SPA

Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente SPA (tempo de retirada)	Base de Cálculo	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1089	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	1121	00:00:35	00:00:35	0	35	0,58	0.58
1090	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0.42	1122	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85
1091	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68	1123	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1.00
1092	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62	1124	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65
1093	00:00:23	00:00:23	0	23	0,38	0.38	1125	00:00:43	00:00:43	0	43	0,72	0.72
1094	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	1126	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48
1095	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	1127	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80
1096	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	1128	00:01:17	00:01:17	1	17	1,28	1.28
1097	00:00:25	00:00:25	0	25	0,42	0.42	1129	00:00:31	00:00:31	0	31	0,52	0.52
1098	00:01:09	00:01:09	1	9	1,15	1.15	1130	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40
1099	00:00:53	00:00:53	0	53	0,88	0.88	1131	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92
1100	00:01:26	00:01:26	1	26	1,43	1.43	1132	00:00:49	00:00:49	0	49	0,82	0.82
1101	00:01:08	00:01:08	1	8	1,13	1.13	1133	00:00:27	00:00:27	0	27	0,45	0.45
1102	00:00:22	00:00:22	0	22	0,37	0.37	1134	00:00:46	00:00:46	0	46	0,77	0.77
1103	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	1135	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
1104	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60	1136	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
1105	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63	1137	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62
1106	00:00:39	00:00:39	0	39	0,65	0.65	1138	00:00:36	00:00:36	0	36	0,60	0.60
1107	00:00:51	00:00:51	0	51	0,85	0.85	1139	00:00:34	00:00:34	0	34	0,57	0.57
1108	00:00:50	00:00:50	0	50	0,83	0.83	1140	00:00:24	00:00:24	0	24	0,40	0.40
1109	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	1141	00:00:37	00:00:37	0	37	0,62	0.62
1110	00:00:55	00:00:55	0	55	0,92	0.92	1142	00:01:00	00:01:00	1	0	1,00	1.00
1111	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87	1143	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70
1112	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73	1144	00:00:41	00:00:41	0	41	0,68	0.68
1113	00:00:42	00:00:42	0	42	0,70	0.70	1145	00:00:33	00:00:33	0	33	0,55	0.55
1114	00:00:54	00:00:54	0	54	0,90	0.90	1146	00:00:38	00:00:38	0	38	0,63	0.63
1115	00:00:28	00:00:28	0	28	0,47	0.47	1147	00:00:32	00:00:32	0	32	0,53	0.53
1116	00:00:29	00:00:29	0	29	0,48	0.48	1148	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80
1117	00:01:03	00:01:03	1	3	1,05	1.05	1149	00:00:44	00:00:44	0	44	0,73	0.73
1118	00:00:48	00:00:48	0	48	0,80	0.80	1150	00:00:30	00:00:30	0	30	0,50	0.50
1119	00:00:47	00:00:47	0	47	0,78	0.78	1151	00:00:52	00:00:52	0	52	0,87	0.87
1120	00:00:45	00:00:45	0	45	0,75	0.75							

## APÊNDICE D

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES MARCADOS											
Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT
1	00:00:11	0	11	0,18	0.18	35	00:00:06	0	6	0,10	0.10
2	00:00:19	0	19	0,32	0.32	36	00:00:10	0	10	0,17	0.17
3	00:00:26	0	26	0,43	0.43	37	00:00:05	0	5	0,08	0.08
4	00:00:20	0	20	0,33	0.33	38	00:00:18	0	18	0,30	0.30
5	00:00:20	0	20	0,33	0.33	39	00:00:26	0	26	0,43	0.43
6	00:00:26	0	26	0,43	0.43	40	00:00:19	0	19	0,32	0.32
7	00:00:20	0	20	0,33	0.33	41	00:00:13	0	13	0,22	0.22
8	00:00:20	0	20	0,33	0.33	42	00:00:11	0	11	0,18	0.18
9	00:00:17	0	17	0,28	0.28	43	00:00:10	0	10	0,17	0.17
10	00:00:20	0	20	0,33	0.33	44	00:00:58	0	58	0,97	0.97
11	00:00:14	0	14	0,23	0.23	45	00:00:18	0	18	0,30	0.30
12	00:00:15	0	15	0,25	0.25	46	00:00:20	0	20	0,33	0.33
13	00:00:13	0	13	0,22	0.22	47	00:00:13	0	13	0,22	0.22
14	00:00:27	0	27	0,45	0.45	48	00:00:22	0	22	0,37	0.37
15	00:00:17	0	17	0,28	0.28	49	00:00:18	0	18	0,30	0.30
16	00:00:16	0	16	0,27	0.27	50	00:00:18	0	18	0,30	0.30
17	00:00:26	0	26	0,43	0.43	51	00:00:18	0	18	0,30	0.30
18	00:00:12	0	12	0,20	0.20	52	00:00:18	0	18	0,30	0.30
19	00:00:13	0	13	0,22	0.22	53	00:00:18	0	18	0,30	0.30
20	00:00:17	0	17	0,28	0.28	54	00:00:13	0	13	0,22	0.22
21	00:00:15	0	15	0,25	0.25	55	00:00:13	0	13	0,22	0.22
22	00:00:14	0	14	0,23	0.23	56	00:00:20	0	20	0,33	0.33
23	00:00:19	0	19	0,32	0.32	57	00:00:10	0	10	0,17	0.17
24	00:00:13	0	13	0,22	0.22	58	00:00:20	0	20	0,33	0.33
25	00:00:23	0	23	0,38	0.38	59	00:00:10	0	10	0,17	0.17
26	00:00:26	0	26	0,43	0.43	60	00:00:13	0	13	0,22	0.22
27	00:00:15	0	15	0,25	0.25	61	00:00:18	0	18	0,30	0.30
28	00:00:17	0	17	0,28	0.28	62	00:00:13	0	13	0,22	0.22
29	00:00:31	0	31	0,52	0.52	63	00:00:12	0	12	0,20	0.20
30	00:00:37	0	37	0,62	0.62	64	00:00:13	0	13	0,22	0.22
31	00:00:27	0	27	0,45	0.45	65	00:00:13	0	13	0,22	0.22
32	00:00:10	0	10	0,17	0.17	66	00:00:37	0	37	0,62	0.62
33	00:00:08	0	8	0,13	0.13	67	00:00:17	0	17	0,28	0.28
34	00:00:07	0	7	0,12	0.12	68	00:00:20	0	20	0,33	0.33

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES MARCADOS

Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT
69	00:00:26	0	26	0,43	0.43	103	00:00:31	0	31	0,52	0.52
70	00:00:15	0	15	0,25	0.25	104	00:00:10	0	10	0,17	0.17
71	00:00:18	0	18	0,30	0.30	105	00:00:12	0	12	0,20	0.20
72	00:00:12	0	12	0,20	0.20	106	00:00:22	0	22	0,37	0.37
73	00:00:12	0	12	0,20	0.20	107	00:00:25	0	25	0,42	0.42
74	00:00:23	0	23	0,38	0.38	108	00:00:23	0	23	0,38	0.38
75	00:00:20	0	20	0,33	0.33	109	00:00:10	0	10	0,17	0.17
76	00:00:20	0	20	0,33	0.33	110	00:00:06	0	6	0,10	0.10
77	00:00:17	0	17	0,28	0.28	111	00:00:11	0	11	0,18	0.18
78	00:00:14	0	14	0,23	0.23	112	00:00:11	0	11	0,18	0.18
79	00:00:10	0	10	0,17	0.17	113	00:00:14	0	14	0,23	0.23
80	00:00:14	0	14	0,23	0.23	114	00:00:06	0	6	0,10	0.10
81	00:00:13	0	13	0,22	0.22	115	00:00:20	0	20	0,33	0.33
82	00:00:12	0	12	0,20	0.20	116	00:00:26	0	26	0,43	0.43
83	00:00:11	0	11	0,18	0.18	117	00:00:07	0	7	0,12	0.12
84	00:00:10	0	10	0,17	0.17	118	00:00:42	0	42	0,70	0.70
85	00:00:07	0	7	0,12	0.12	119	00:00:35	0	35	0,58	0.58
86	00:00:08	0	8	0,13	0.13	120	00:00:16	0	16	0,27	0.27
87	00:00:12	0	12	0,20	0.20	121	00:00:09	0	9	0,15	0.15
88	00:00:16	0	16	0,27	0.27	122	00:00:20	0	20	0,33	0.33
89	00:00:17	0	17	0,28	0.28	123	00:00:10	0	10	0,17	0.17
90	00:00:20	0	20	0,33	0.33	124	00:00:10	0	10	0,17	0.17
91	00:00:20	0	20	0,33	0.33	125	00:00:10	0	10	0,17	0.17
92	00:00:14	0	14	0,23	0.23	126	00:00:06	0	6	0,10	0.10
93	00:00:14	0	14	0,23	0.23	127	00:00:13	0	13	0,22	0.22
94	00:00:18	0	18	0,30	0.30	128	00:00:10	0	10	0,17	0.17
95	00:00:22	0	22	0,37	0.37	129	00:00:33	0	33	0,55	0.55
96	00:00:21	0	21	0,35	0.35	130	00:00:13	0	13	0,22	0.22
97	00:00:11	0	11	0,18	0.18	131	00:00:14	0	14	0,23	0.23
98	00:00:14	0	14	0,23	0.23	132	00:00:30	0	30	0,50	0.50
99	00:00:10	0	10	0,17	0.17	133	00:00:16	0	16	0,27	0.27
100	00:00:11	0	11	0,18	0.18	134	00:00:10	0	10	0,17	0.17
101	00:00:09	0	9	0,15	0.15	135	00:00:10	0	10	0,17	0.17
102	00:00:09	0	9	0,15	0.15	136	00:00:37	0	37	0,62	0.62

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES MARCADOS

Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT
137	00:00:20	0	20	0,33	0.33	171	00:00:17	0	17	0,28	0.28
138	00:00:20	0	20	0,33	0.33	172	00:00:09	0	9	0,15	0.15
139	00:00:20	0	20	0,33	0.33	173	00:00:08	0	8	0,13	0.13
140	00:00:20	0	20	0,33	0.33	174	00:00:14	0	14	0,23	0.23
141	00:00:20	0	20	0,33	0.33	175	00:00:14	0	14	0,23	0.23
142	00:00:20	0	20	0,33	0.33	176	00:00:18	0	18	0,30	0.30
143	00:00:18	0	18	0,30	0.30	177	00:00:22	0	22	0,37	0.37
144	00:00:13	0	13	0,22	0.22	178	00:00:21	0	21	0,35	0.35
145	00:00:12	0	12	0,20	0.20	179	00:00:11	0	11	0,18	0.18
146	00:00:13	0	13	0,22	0.22	180	00:00:20	0	20	0,33	0.33
147	00:00:13	0	13	0,22	0.22	181	00:00:20	0	20	0,33	0.33
148	00:00:37	0	37	0,62	0.62	182	00:00:11	0	11	0,18	0.18
149	00:00:17	0	17	0,28	0.28	183	00:00:09	0	9	0,15	0.15
150	00:00:09	0	9	0,15	0.15	184	00:00:09	0	9	0,15	0.15
151	00:00:26	0	26	0,43	0.43	185	00:00:31	0	31	0,52	0.52
152	00:00:15	0	15	0,25	0.25	186	00:00:10	0	10	0,17	0.17
153	00:00:18	0	18	0,30	0.30	187	00:00:05	0	5	0,08	0.08
154	00:00:12	0	12	0,20	0.20	188	00:00:23	0	23	0,38	0.38
155	00:00:12	0	12	0,20	0.20	189	00:00:17	0	17	0,28	0.28
156	00:00:23	0	23	0,38	0.38	190	00:00:15	0	15	0,25	0.25
157	00:00:10	0	10	0,17	0.17	191	00:00:33	0	33	0,55	0.55
158	00:00:07	0	7	0,12	0.12	192	00:00:17	0	17	0,28	0.28
159	00:00:17	0	17	0,28	0.28	193	00:00:41	0	41	0,68	0.68
160	00:00:14	0	14	0,23	0.23	194	00:00:13	0	13	0,22	0.22
161	00:00:10	0	10	0,17	0.17	195	00:00:20	0	20	0,33	0.33
162	00:00:14	0	14	0,23	0.23	196	00:00:24	0	24	0,40	0.40
163	00:00:13	0	13	0,22	0.22	197	00:00:07	0	7	0,12	0.12
164	00:00:12	0	12	0,20	0.20	198	00:00:33	0	33	0,55	0.55
165	00:00:11	0	11	0,18	0.18	199	00:00:08	0	8	0,13	0.13
166	00:00:10	0	10	0,17	0.17	200	00:00:14	0	14	0,23	0.23
167	00:00:20	0	20	0,33	0.33	201	00:00:16	0	16	0,27	0.27
168	00:00:20	0	20	0,33	0.33	202	00:00:22	0	22	0,37	0.37
169	00:00:12	0	12	0,20	0.20	203	00:00:17	0	17	0,28	0.28
170	00:00:16	0	16	0,27	0.27	204	00:00:15	0	15	0,25	0.25

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES MARCADOS

Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT
205	00:00:20	0	20	0,33	0.33	239	00:00:17	0	17	0,28	0.28
206	00:00:30	0	30	0,50	0.50	240	00:00:12	0	12	0,20	0.20
207	00:00:23	0	23	0,38	0.38	241	00:00:14	0	14	0,23	0.23
208	00:00:15	0	15	0,25	0.25	242	00:00:16	0	16	0,27	0.27
209	00:00:10	0	10	0,17	0.17	243	00:00:20	0	20	0,33	0.33
210	00:00:23	0	23	0,38	0.38	244	00:00:20	0	20	0,33	0.33
211	00:00:15	0	15	0,25	0.25	245	00:00:37	0	37	0,62	0.62
212	00:00:19	0	19	0,32	0.32	246	00:00:10	0	10	0,17	0.17
213	00:00:10	0	10	0,17	0.17	247	00:00:16	0	16	0,27	0.27
214	00:00:06	0	6	0,10	0.1	248	00:00:31	0	31	0,52	0.52
215	00:00:09	0	9	0,15	0.15	249	00:00:10	0	10	0,17	0.17
216	00:00:16	0	16	0,27	0.27	250	00:00:16	0	16	0,27	0.27
217	00:00:23	0	23	0,38	0.38	251	00:00:29	0	29	0,48	0.48
218	00:00:06	0	6	0,10	0.1	252	00:00:09	0	9	0,15	0.15
219	00:00:10	0	10	0,17	0.17	253	00:00:16	0	16	0,27	0.27
220	00:00:13	0	13	0,22	0.22	254	00:00:23	0	23	0,38	0.38
221	00:01:07	1	7	1,12	1.12	255	00:00:06	0	6	0,10	0.10
222	00:00:10	0	10	0,17	0.17	256	00:00:10	0	10	0,17	0.17
223	00:00:11	0	11	0,18	0.18	257	00:00:13	0	13	0,22	0.22
224	00:00:14	0	14	0,23	0.23	258	00:01:07	1	7	1,12	1.12
225	00:00:15	0	15	0,25	0.25	259	00:00:30	0	30	0,50	0.50
226	00:00:11	0	11	0,18	0.18	260	00:00:11	0	11	0,18	0.18
227	00:00:10	0	10	0,17	0.17	261	00:00:14	0	14	0,23	0.23
228	00:00:18	0	18	0,30	0.30	262	00:00:15	0	15	0,25	0.25
229	00:00:20	0	20	0,33	0.33	263	00:00:17	0	17	0,28	0.28
230	00:00:20	0	20	0,33	0.33	264	00:00:13	0	13	0,22	0.22
231	00:00:20	0	20	0,33	0.33	265	00:00:19	0	19	0,32	0.32
232	00:00:06	0	6	0,10	0.10	266	00:00:14	0	14	0,23	0.23
233	00:00:13	0	13	0,22	0.22	267	00:00:07	0	7	0,12	0.12
234	00:00:10	0	10	0,17	0.17	268	00:00:10	0	10	0,17	0.17
235	00:00:33	0	33	0,55	0.55	269	00:00:15	0	15	0,25	0.25
236	00:00:13	0	13	0,22	0.22	270	00:00:14	0	14	0,23	0.23
237	00:00:14	0	14	0,23	0.23	271	00:00:13	0	13	0,22	0.22
238	00:00:30	0	30	0,50	0.50	272	00:00:11	0	11	0,18	0.18

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE ATENDIMENTO NA RECEPÇÃO DE PACIENTES MARCADOS

Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT	Item	Atendente Marcado	Minutos	Segundos	Segundos em Número	Entrada no STATFIT
273	00:00:16	0	16	0,27	0.27	307	00:00:16	0	16	0,27	0.27
274	00:00:15	0	15	0,25	0.25	308	00:00:20	0	20	0,33	0.33
275	00:00:12	0	12	0,20	0.20	309	00:00:14	0	14	0,23	0.23
276	00:00:13	0	13	0,22	0.22	310	00:00:13	0	13	0,22	0.22
277	00:00:08	0	8	0,13	0.13	311	00:00:09	0	9	0,15	0.15
278	00:00:13	0	13	0,22	0.22	312	00:00:17	0	17	0,28	0.28
279	00:00:22	0	22	0,37	0.37	313	00:00:14	0	14	0,23	0.23
280	00:00:08	0	8	0,13	0.13	314	00:00:14	0	14	0,23	0.23
281	00:00:11	0	11	0,18	0.18	315	00:00:12	0	12	0,20	0.20
282	00:00:11	0	11	0,18	0.18	316	00:00:25	0	25	0,42	0.42
283	00:00:17	0	17	0,28	0.28	317	00:00:12	0	12	0,20	0.20
284	00:00:15	0	15	0,25	0.25	318	00:00:24	0	24	0,40	0.40
285	00:00:07	0	7	0,12	0.12	319	00:00:12	0	12	0,20	0.20
286	00:00:16	0	16	0,27	0.27	320	00:00:17	0	17	0,28	0.28
287	00:00:11	0	11	0,18	0.18	321	00:00:20	0	20	0,33	0.33
288	00:00:11	0	11	0,18	0.18	322	00:00:15	0	15	0,25	0.25
289	00:00:11	0	11	0,18	0.18	323	00:00:22	0	22	0,37	0.37
290	00:00:12	0	12	0,20	0.20	324	00:00:16	0	16	0,27	0.27
291	00:00:20	0	20	0,33	0.33	325	00:00:33	0	33	0,55	0.55
292	00:00:20	0	20	0,33	0.33	326	00:00:37	0	37	0,62	0.62
293	00:00:10	0	10	0,17	0.17						
294	00:00:13	0	13	0,22	0.22						
295	00:00:08	0	8	0,13	0.13						
296	00:00:06	0	6	0,10	0.10						
297	00:00:14	0	14	0,23	0.23						
298	00:00:12	0	12	0,20	0.20						
299	00:00:13	0	13	0,22	0.22						
300	00:00:12	0	12	0,20	0.20						
301	00:00:05	0	5	0,08	0.08						
302	00:00:27	0	27	0,45	0.45						
303	00:00:12	0	12	0,20	0.20						
304	00:00:27	0	27	0,45	0.45						
305	00:00:10	0	10	0,17	0.17						
306	00:00:13	0	13	0,22	0.22						

## APÊNDICE E

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA ATÉ 12 KG													
Item	Horizontal	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Horizontal	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1	00:00:34		0	34	0,57	0.57	33	00:00:23		0	23	0,38	0.38
2	00:00:34		0	34	0,57	0.57	34	00:00:20		0	20	0,33	0.333
3	00:02:18		2	18	2,30	2.3	35	00:00:17		0	17	0,28	0.28
4	00:01:30		1	30	1,50	1.5	36	00:00:29		0	29	0,48	0.48
5	00:01:00		1	0	1,00	1	37	00:00:15		0	15	0,25	0.25
6	00:01:17		1	17	1,28	1.28	38	00:00:54		0	54	0,90	0.9
7	00:00:39		0	39	0,65	0.65	39	00:01:17		1	17	1,28	1.28
8	00:00:08		0	8	0,13	0.13	40	00:00:58		0	58	0,97	0.96
9	00:00:52		0	52	0,87	0.87	41	00:00:39		0	39	0,65	0.65
10	00:01:01		1	1	1,02	1.02	42	00:00:32		0	32	0,53	0.53
11	00:00:41		0	41	0,68	0.68	43	00:00:31		0	31	0,52	0.52
12	00:00:45		0	45	0,75	0.75	44	00:02:53		2	53	2,88	2.88
13	00:00:39		0	39	0,65	0.65	45	00:00:25		0	25	0,42	0.42
14	00:01:20		1	20	1,33	1.33	46	00:01:00		1	0	1,00	1
15	00:00:20		0	20	0,33	0.333	47	00:00:38		0	38	0,63	0.63
16	00:00:47		0	47	0,78	0.78	48	00:01:07		1	7	1,12	1.12
17	00:01:47		1	47	1,78	1.78	49	00:00:10		0	10	0,17	0.17
18	00:00:07		0	7	0,12	0.12	50	00:00:08		0	8	0,13	0.13
19	00:00:38		0	38	0,63	0.63	51	00:00:17		0	17	0,28	0.28
20	00:00:50		0	50	0,83	0.83	52	00:00:25		0	25	0,42	0.42
21	00:00:45		0	45	0,75	0.75	53	00:00:25		0	25	0,42	0.42
22	00:00:42		0	42	0,70	0.7	54	00:00:10		0	10	0,17	0.17
23	00:00:26		0	26	0,43	0.43	55	00:00:10		0	10	0,17	0.17
24	00:01:08		1	8	1,13	1.13	56	00:00:31		0	31	0,52	0.52
25	00:01:10		1	10	1,17	1.17	57	00:00:30		0	30	0,50	0.5
26	00:01:19		1	19	1,32	1.31	58	00:03:09		3	9	3,15	3.15
27	00:00:46		0	46	0,77	0.77	59	00:00:30		0	30	0,50	0.5
28	00:00:50		0	50	0,83	0.83	60	00:00:40		0	40	0,67	0.67
29	00:01:32		1	32	1,53	1.53	61	00:00:55		0	55	0,92	0.92
30	00:01:51		1	51	1,85	1.85	62	00:00:40		0	40	0,67	0.67
31	00:01:22		1	22	1,37	1.37	63	00:00:35		0	35	0,58	0.58
32	00:00:30		0	30	0,50	0.5	64	00:00:40		0	40	0,67	0.67

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA ATÉ 12 KG

Item	Horizontal Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Horizontal Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
65	00:00:40	0	40	0,67	0.67	96	00:00:11	0	11	0,18	0.18
66	00:01:50	1	50	1,83	1.83	97	00:00:39	0	39	0,65	0.65
67	00:00:50	0	50	0,83	0.83	98	00:00:42	0	42	0,70	0.7
68	00:00:27	0	27	0,45	0.45	99	00:00:30	0	30	0,50	0.5
69	00:01:18	1	18	1,30	1.3	100	00:00:58	0	58	0,97	0.96
70	00:00:44	0	44	0,73	0.73	101	00:00:23	0	23	0,38	0.38
71	00:00:55	0	55	0,92	0.92	102	00:00:21	0	21	0,35	0.35
72	00:00:35	0	35	0,58	0.58	103	00:00:30	0	30	0,50	0.5
73	00:00:36	0	36	0,60	0.6	104	00:00:16	0	16	0,27	0.27
74	00:00:20	0	20	0,33	0.333	105	00:00:31	0	31	0,52	0.52
75	00:00:22	0	22	0,37	0.37	106	00:00:33	0	33	0,55	0.55
76	00:00:30	0	30	0,50	0.5	107	00:00:45	0	45	0,75	0.75
77	00:00:37	0	37	0,62	0.62	108	00:01:10	1	10	1,17	1.17
78	00:00:35	0	35	0,58	0.58	109	00:00:30	0	30	0,50	0.5
79	00:00:49	0	49	0,82	0.82	110	00:00:19	0	19	0,32	0.32
80	00:00:30	0	30	0,50	0.5	111	00:00:32	0	32	0,53	0.53
81	00:00:35	0	35	0,58	0.58	112	00:00:34	0	34	0,57	0.57
82	00:00:48	0	48	0,80	0.8	113	00:00:42	0	42	0,70	0.7
83	00:00:32	0	32	0,53	0.53	114	00:00:18	0	18	0,30	0.3
84	00:00:29	0	29	0,48	0.48	115	00:00:22	0	22	0,37	0.37
85	00:00:22	0	22	0,37	0.37	116	00:01:18	1	18	1,30	1.3
86	00:00:23	0	23	0,38	0.38	117	00:00:21	0	21	0,35	0.35
87	00:00:36	0	36	0,60	0.6	118	00:02:06	2	6	2,10	2.1
88	00:00:47	0	47	0,78	0.78	119	00:00:48	0	48	0,80	0.73
89	00:00:50	0	50	0,83	0.83						
90	00:00:30	0	30	0,50	0.5						
91	00:00:19	0	19	0,32	0.32						
92	00:00:27	0	27	0,45	0.45						
93	00:00:46	0	46	0,77	0.77						
94	00:00:19	0	19	0,32	0.32						
95	00:00:31	0	31	0,52	0.52						

APÊNDICE F



## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA COM MAIS DE 12 KG

Item	Vertical	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Vertical	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1	00:00:23	0	23	0,38	0.38	35	00:00:38	0	38	0,63	0.63		
2	00:00:23	0	23	0,38	0.38	36	00:00:25	0	25	0,42	0.42		
3	00:00:16	0	16	0,27	0.26	37	00:00:21	0	21	0,35	0.35		
4	00:00:29	0	29	0,48	0.48	38	00:00:14	0	14	0,23	0.23		
5	00:00:28	0	28	0,47	0.47	39	00:00:31	0	31	0,52	0.52		
6	00:00:24	0	24	0,40	0.4	40	00:00:13	0	13	0,22	0.22		
7	00:01:02	1	2	1,03	1.03	41	00:00:23	0	23	0,38	0.38		
8	00:00:25	0	25	0,42	0.42	42	00:00:32	0	32	0,53	0.53		
9	00:00:37	0	37	0,62	0.62	43	00:00:26	0	26	0,43	0.43		
10	00:00:50	0	50	0,83	0.83	44	00:00:18	0	18	0,30	0.3		
11	00:00:29	0	29	0,48	0.48	45	00:00:55	0	55	0,92	0.92		
12	00:01:44	1	44	1,73	1.73	46	00:00:25	0	25	0,42	0.42		
13	00:00:29	0	29	0,48	0.48	47	00:00:16	0	16	0,27	0.27		
14	00:01:16	1	16	1,27	1.27	48	00:00:25	0	25	0,42	0.42		
15	00:04:33	4	33	4,55	4.55	49	00:00:47	0	47	0,78	0.78		
16	00:00:35	0	35	0,58	0.58	50	00:00:20	0	20	0,33	0.33		
17	00:00:18	0	18	0,30	0.3	51	00:00:18	0	18	0,30	0.3		
18	00:00:55	0	55	0,92	0.92	52	00:00:28	0	28	0,47	0.47		
19	00:00:25	0	25	0,42	0.42	53	00:00:32	0	32	0,53	0.53		
20	00:00:16	0	16	0,27	0.27	54	00:00:11	0	11	0,18	0.18		
21	00:00:25	0	25	0,42	0.42	55	00:00:13	0	13	0,22	0.22		
22	00:00:47	0	47	0,78	0.78	56	00:00:24	0	24	0,40	0.4		
23	00:00:20	0	20	0,33	0.33	57	00:00:24	0	24	0,40	0.4		
24	00:00:18	0	18	0,30	0.3	58	00:00:55	0	55	0,92	0.92		
25	00:00:28	0	28	0,47	0.47	59	00:00:22	0	22	0,37	0.37		
26	00:00:32	0	32	0,53	0.53	60	00:03:24	3	24	3,40	3.4		
27	00:00:11	0	11	0,18	0.18	61	00:00:35	0	35	0,58	0.58		
28	00:00:13	0	13	0,22	0.22	62	00:00:38	0	38	0,63	0.63		
29	00:00:24	0	24	0,40	0.4	63	00:00:25	0	25	0,42	0.42		
30	00:00:24	0	24	0,40	0.4	64	00:00:21	0	21	0,35	0.35		
31	00:00:55	0	55	0,92	0.92	65	00:00:14	0	14	0,23	0.23		
32	00:00:22	0	22	0,37	0.37	66	00:00:31	0	31	0,52	0.52		
33	00:03:24	3	24	3,40	3.4	67	00:00:13	0	13	0,22	0.22		
34	00:00:35	0	35	0,58	0.58	68	00:00:23	0	23	0,38	0.38		

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA COM MAIS DE 12 KG													
Item	Vertical	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Vertical	Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
69	00:00:32	0	32	0,53	0,53	103	00:00:24	0	24	0,40	0,4		
70	00:00:26	0	26	0,43	0,43	104	00:00:32	0	32	0,53	0,53		
71	00:00:39	0	39	0,65	0,65	105	00:00:27	0	27	0,45	0,45		
72	00:03:11	3	11	3,18	3,18	106	00:00:35	0	35	0,58	0,58		
73	00:00:25	0	25	0,42	0,42	107	00:00:44	0	44	0,73	0,73		
74	00:00:21	0	21	0,35	0,35	108	00:00:49	0	49	0,82	0,82		
75	00:00:20	0	20	0,33	0,33	109	00:01:35	1	35	1,58	1,58		
76	00:00:37	0	37	0,62	0,62	110	00:00:38	0	38	0,63	0,63		
77	00:00:25	0	25	0,42	0,42	111	00:00:21	0	21	0,35	0,35		
78	00:00:37	0	37	0,62	0,62	112	00:00:43	0	43	0,72	0,72		
79	00:00:44	0	44	0,73	0,73	113	00:00:34	0	34	0,57	0,57		
80	00:00:23	0	23	0,38	0,38	114	00:00:38	0	38	0,63	0,63		
81	00:00:35	0	35	0,58	0,58	115	00:00:16	0	16	0,27	0,27		
82	00:00:44	0	44	0,73	0,73	116	00:00:20	0	20	0,33	0,33		
83	00:01:16	1	16	1,27	1,27	117	00:00:29	0	29	0,48	0,48		
84	00:00:53	0	53	0,88	0,88	118	00:00:19	0	19	0,32	0,32		
85	00:00:19	0	19	0,32	0,32	119	00:00:25	0	25	0,42	0,42		
86	00:00:16	0	16	0,27	0,27	120	00:00:48	0	48	0,80	0,8		
87	00:00:40	0	40	0,67	0,67	121	00:00:13	0	13	0,22	0,22		
88	00:00:27	0	27	0,45	0,45	122	00:00:20	0	20	0,33	0,33		
89	00:00:26	0	26	0,43	0,43	123	00:00:26	0	26	0,43	0,43		
90	00:00:25	0	25	0,42	0,42	124	00:00:24	0	24	0,40	0,4		
91	00:00:35	0	35	0,58	0,58	125	00:00:16	0	16	0,27	0,27		
92	00:00:24	0	24	0,40	0,4	126	00:00:22	0	22	0,37	0,37		
93	00:00:31	0	31	0,52	0,52	127	00:00:35	0	35	0,58	0,58		
94	00:00:32	0	32	0,53	0,53	128	00:00:31	0	31	0,52	0,52		
95	00:00:36	0	36	0,60	0,6	129	00:00:24	0	24	0,40	0,4		
96	00:00:31	0	31	0,52	0,52	130	00:00:29	0	29	0,48	0,48		
97	00:00:21	0	21	0,35	0,35	131	00:00:35	0	35	0,58	0,58		
98	00:00:26	0	26	0,43	0,43	132	00:00:19	0	19	0,32	0,32		
99	00:00:23	0	23	0,38	0,38	133	00:00:46	0	46	0,77	0,77		
100	00:00:45	0	45	0,75	0,75	134	00:00:25	0	25	0,42	0,42		
101	00:00:29	0	29	0,48	0,48	135	00:00:25	0	25	0,42	0,42		
102	00:00:24	0	24	0,40	0,4	136	00:00:27	0	27	0,45	0,45		

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA COM MAIS DE 12 KG

Item	Vertical Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Vertical Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
137	00:00:30	0	30	0,50	0.5	171	00:00:30	0	30	0,50	0.5
138	00:00:31	0	31	0,52	0.52	172	00:00:20	0	20	0,33	0.33
139	00:00:20	0	20	0,33	0.33	173	00:00:24	0	24	0,40	0.4
140	00:00:25	0	25	0,42	0.42	174	00:00:23	0	23	0,38	0.38
141	00:00:29	0	29	0,48	0.48	175	00:00:19	0	19	0,32	0.32
142	00:00:50	0	50	0,83	0.83	176	00:00:15	0	15	0,25	0.25
143	00:00:19	0	19	0,32	0.32	177	00:00:21	0	21	0,35	0.35
144	00:00:22	0	22	0,37	0.37	178	00:00:17	0	17	0,28	0.28
145	00:00:39	0	39	0,65	0.6	179	00:00:31	0	31	0,52	0.52
146	00:00:16	0	16	0,27	0.27	180	00:00:31	0	31	0,52	0.52
147	00:00:13	0	13	0,22	0.22	181	00:00:42	0	42	0,70	0.7
148	00:00:13	0	13	0,22	0.22	182	00:00:21	0	21	0,35	0.35
149	00:00:23	0	23	0,38	0.38	183	00:00:29	0	29	0,48	0.48
150	00:00:20	0	20	0,33	0.33	184	00:00:24	0	24	0,40	0.4
151	00:00:24	0	24	0,40	0.4	185	00:00:15	0	15	0,25	0.25
152	00:00:13	0	13	0,22	0.22	186	00:00:23	0	23	0,38	0.38
153	00:00:25	0	25	0,42	0.42	187	00:00:19	0	19	0,32	0.32
154	00:00:17	0	17	0,28	0.28	188	00:00:22	0	22	0,37	0.37
155	00:00:19	0	19	0,32	0.32	189	00:00:32	0	32	0,53	0.53
156	00:00:29	0	29	0,48	0.48	190	00:00:27	0	27	0,45	0.45
157	00:00:23	0	23	0,38	0.38	191	00:00:25	0	25	0,42	0.42
158	00:00:24	0	24	0,40	0.4	192	00:00:25	0	25	0,42	0.42
159	00:00:12	0	12	0,20	0.2	193	00:00:20	0	20	0,33	0.33
160	00:00:13	0	13	0,22	0.22	194	00:00:27	0	27	0,45	0.45
161	00:00:20	0	20	0,33	0.33	195	00:00:30	0	30	0,50	0.5
162	00:00:27	0	27	0,45	0.45	196	00:00:16	0	16	0,27	0.27
163	00:00:30	0	30	0,50	0.5	197	00:00:14	0	14	0,23	0.23
164	00:00:14	0	14	0,23	0.23	198	00:00:12	0	12	0,20	0.2
165	00:00:31	0	31	0,52	0.52	199	00:00:38	0	38	0,63	0.63
166	00:00:38	0	38	0,63	0.63	200	00:00:19	0	19	0,32	0.32
167	00:01:22	1	22	1,37	1.37	201	00:00:17	0	17	0,28	0.28
168	00:00:30	0	30	0,50	0.5	202	00:00:13	0	13	0,22	0.22
169	00:00:19	0	19	0,32	0.32	203	00:00:11	0	11	0,18	0.18
170	00:00:32	0	32	0,53	0.53	204	00:00:23	0	23	0,38	0.38

## BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES DE SPA COM MAIS DE 12 KG

Item	Vertical Peso	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
205	00:00:17	0	17	0,28	0.28
206	00:00:12	0	12	0,20	0.2
207	00:00:13	0	13	0,22	0.22
208	00:00:25	0	25	0,42	0.42
209	00:00:07	0	7	0,12	0.12
210	00:00:27	0	27	0,45	0.45
211	00:00:28	0	28	0,47	0.47
212	00:00:40	0	40	0,67	0.66
213	00:00:09	0	9	0,15	0.15
214	00:00:19	0	19	0,32	0.31
215	00:00:18	0	18	0,30	0.3
216	00:00:33	0	33	0,55	0.55
217	00:00:29	0	29	0,48	0.48
218	00:00:25	0	25	0,42	0.41
219	00:00:40	0	40	0,67	0.66
220	00:00:33	0	33	0,55	0.55
221	00:00:27	0	27	0,45	0.45
222	00:00:47	0	47	0,78	0.78

## APÊNDICE G

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES MARCADOS DE PUERICULTURA											
Item	Horizontal Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Horizontal Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1	00:01:45	1	45	1,75	1,75	35	00:01:28	1	28	1,47	1,47
2	00:00:41	0	41	0,68	0,68	36	00:01:20	1	20	1,33	1,33
3	00:00:53	0	53	0,88	0,88	37	00:01:16	1	16	1,27	1,27
4	00:03:55	3	55	3,92	3,92	38	00:01:48	1	48	1,80	1,80
5	00:01:07	1	7	1,12	1,12	39	00:01:12	1	12	1,20	1,20
6	00:02:13	2	13	2,22	2,22	40	00:03:25	3	25	3,42	3,42
7	00:01:16	1	16	1,27	1,27	41	00:01:07	1	7	1,12	1,12
8	00:00:57	0	57	0,95	0,95	42	00:00:39	0	39	0,65	0,65
9	00:01:15	1	15	1,25	1,25	43	00:00:37	0	37	0,62	0,62
10	00:01:19	1	19	1,32	1,32	44	00:01:21	1	21	1,35	1,35
11	00:01:03	1	3	1,05	1,05	45	00:01:01	1	1	1,02	1,02
12	00:01:17	1	17	1,28	1,28	46	00:01:35	1	35	1,58	1,58
13	00:01:34	1	34	1,57	1,57	47	00:01:22	1	22	1,37	1,37
14	00:01:49	1	49	1,82	1,82	48	00:01:16	1	16	1,27	1,27
15	00:01:33	1	33	1,55	1,55	49	00:00:59	0	59	0,98	0,98
16	00:00:38	0	38	0,63	0,63	50	00:01:37	1	37	1,62	1,62
17	00:00:30	0	30	0,50	0,50	51	00:00:50	0	50	0,83	0,83
18	00:00:33	0	33	0,55	0,55	52	00:00:59	0	59	0,98	0,98
19	00:00:21	0	21	0,35	0,35	53	00:01:01	1	1	1,02	1,02
20	00:00:25	0	25	0,42	0,42	54	00:01:23	1	23	1,38	1,38
21	00:00:40	0	40	0,67	0,67	55	00:01:04	1	4	1,07	1,07
22	00:00:33	0	33	0,55	0,55	56	00:01:01	1	1	1,02	1,02
23	00:00:37	0	37	0,62	0,62	57	00:01:33	1	33	1,55	1,55
24	00:00:51	0	51	0,85	0,85	58	00:00:41	0	41	0,68	0,68
25	00:00:38	0	38	0,63	0,63	59	00:01:48	1	48	1,80	1,80
26	00:00:29	0	29	0,48	0,48	60	00:01:55	1	55	1,92	1,92
27	00:00:42	0	42	0,70	0,70	61	00:00:44	0	44	0,73	0,73
28	00:00:30	0	30	0,50	0,50	62	00:01:09	1	9	1,15	1,15
29	00:00:23	0	23	0,38	0,38	63	00:01:03	1	3	1,05	1,05
30	00:00:26	0	26	0,43	0,43	64	00:01:47	1	47	1,78	1,78
31	00:00:29	0	29	0,48	0,48	65	00:01:07	1	7	1,12	1,12
32	00:00:56	0	56	0,93	0,93	66	00:01:19	1	19	1,32	1,32
33	00:00:45	0	45	0,75	0,75	67	00:01:04	1	4	1,07	1,15
34	00:01:39	1	39	1,65	1,65	68	00:00:49	0	49	0,82	0,82

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES MARCADOS DE PUERICULTURA											
Item	Horizontal Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Horizontal Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
69	00:01:40	1	40	1,67	1.67	103	00:01:45	1	45	1,75	1.75
70	00:00:56	0	56	0,93	0.93	104	00:01:07	1	7	1,12	1.12
71	00:02:09	2	9	2,15	2.15	105	00:01:11	1	11	1,18	1.18
72	00:01:10	1	10	1,17	1.17	106	00:02:51	2	51	2,85	2.85
73	00:01:10	1	10	1,17	1.17	107	00:01:20	1	20	1,33	1.33
74	00:00:54	0	54	0,90	0.90	108	00:00:21	0	21	0,35	0.35
75	00:01:37	1	37	1,62	1.62	109	00:01:00	1	0	1,00	1.00
76	00:01:34	1	34	1,57	1.57	110	00:00:37	0	37	0,62	0.62
77	00:01:01	1	1	1,02	1.02	111	00:00:46	0	46	0,77	0.77
78	00:01:17	1	17	1,28	1.28	112	00:00:47	0	47	0,78	0.78
79	00:01:19	1	19	1,32	1.32	113	00:01:14	1	14	1,23	1.23
80	00:01:49	1	49	1,82	1.82	114	00:01:10	1	10	1,17	1.17
81	00:01:39	1	39	1,65	1.65	115	00:01:39	1	39	1,65	1.65
82	00:00:48	0	48	0,80	0.80	116	00:01:07	1	7	1,12	1.12
83	00:01:33	1	33	1,55	1.55						
84	00:01:02	1	2	1,03	1.03						
85	00:01:41	1	41	1,68	1.68						
86	00:01:03	1	3	1,05	1.05						
87	00:01:35	1	35	1,58	1.58						
88	00:01:54	1	54	1,90	1.90						
89	00:01:20	1	20	1,33	1.33						
90	00:02:05	2	5	2,08	2.08						
91	00:02:10	2	10	2,17	2.17						
92	00:00:50	0	50	0,83	0.83						
93	00:01:08	1	8	1,13	1.13						
94	00:01:19	1	19	1,32	1.32						
95	00:01:14	1	14	1,23	1.23						
96	00:01:22	1	22	1,37	1.37						
97	00:01:05	1	5	1,08	1.08						
98	00:01:29	1	29	1,48	1.48						
99	00:01:16	1	16	1,27	1.27						
100	00:00:58	0	58	0,97	0.97						
101	00:01:05	1	5	1,08	1.08						
102	00:01:02	1	2	1,03	1.03						

## APÊNDICE H

BANCO DE DADOS DE OBSERVAÇÃO: TEMPO DE PESAGEM DE PACIENTES MARCADOS DE AMBULATÓRIO											
Item	Vertical Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT	Item	Vertical Peso e Altura	Minutos	Segundos	Hora em Número	Entrada no STATFIT
1	00:00:39	0	39	0,65	0,65	35	00:00:41	0	41	0,68	0,68
2	00:01:28	1	28	1,47	1,47	36	00:00:47	0	47	0,78	0,78
3	00:00:40	0	40	0,67	0,67	37	00:00:43	0	43	0,72	0,72
4	00:00:32	0	32	0,53	0,53	38	00:00:36	0	36	0,60	0,60
5	00:01:04	1	4	1,07	1,07	39	00:00:24	0	24	0,40	0,40
6	00:00:25	0	25	0,42	0,42	40	00:00:45	0	45	0,75	0,75
7	00:01:07	1	7	1,12	1,12	41	00:01:02	1	2	1,03	1,03
8	00:01:26	1	26	1,43	1,43	42	00:00:26	0	26	0,43	0,43
9	00:00:50	0	50	0,83	0,83	43	00:00:54	0	54	0,90	0,90
10	00:01:17	1	17	1,28	1,28	44	00:01:58	1	58	1,97	1,97
11	00:01:12	1	12	1,20	1,20	45	00:00:30	0	30	0,50	0,50
12	00:01:12	1	12	1,20	1,20	46	00:01:02	1	2	1,03	1,03
13	00:01:01	1	1	1,02	1,02	47	00:00:56	0	56	0,93	0,93
14	00:00:56	0	56	0,93	0,93	48	00:01:03	1	3	1,05	0,98
15	00:01:08	1	8	1,13	1,13	49	00:00:50	0	50	0,83	0,83
16	00:01:13	1	13	1,22	1,22	50	00:01:15	1	15	1,25	1,25
17	00:01:24	1	24	1,40	1,40	51	00:00:50	0	50	0,83	0,83
18	00:01:07	1	7	1,12	1,12	52	00:00:29	0	29	0,48	0,48
19	00:01:04	1	4	1,07	1,07	53	00:01:13	1	13	1,22	1,22
20	00:01:11	1	11	1,18	1,18	54	00:01:22	1	22	1,37	1,37
21	00:01:01	1	1	1,02	1,02	55	00:01:17	1	17	1,28	1,28
22	00:01:24	1	24	1,40	1,40	56	00:00:53	0	53	0,88	0,88
23	00:01:39	1	39	1,65	1,65	57	00:01:08	1	8	1,13	1,13
24	00:01:20	1	20	1,33	1,33	58	00:01:17	1	17	1,28	1,28
25	00:00:58	0	58	0,97	0,97	59	00:00:49	0	49	0,82	0,82
26	00:01:38	1	38	1,63	1,63	60	00:01:03	1	3	1,05	1,05
27	00:01:21	1	21	1,35	1,35	61	00:01:05	1	5	1,08	1,08
28	00:00:26	0	26	0,43	0,43	62	00:00:24	0	24	0,40	0,40
29	00:00:49	0	49	0,82	0,82	63	00:00:28	0	28	0,47	0,47
30	00:00:39	0	39	0,65	0,65	64	00:00:46	0	46	0,77	0,77
31	00:00:45	0	45	0,75	0,75	65	00:01:09	1	9	1,15	1,15
32	00:00:47	0	47	0,78	0,78	66	00:00:48	0	48	0,80	0,80
33	00:00:50	0	50	0,83	0,83	67	00:00:35	0	35	0,58	0,58
34	00:01:03	1	3	1,05	1,05	68	00:01:09	1	9	1,15	1,15

## APÊNDICE I

Capacidade de Máxima de Atendimento do Turno da Manhã										
Salas	SEG	Capacidade Atendimento	TER	Capacidade Atendimento	QUA	Capacidade Atendimento	QUI	Capacidade Atendimento	SEX	Capacidade Atendimento
	Médicos	Manhã								
1	Puericultura	12	Ambulatório	20	Ambulatório	20	Ambulatório	20		
2	Puericultura	12					Ambulatório	20		
3	Puericultura	12			Ambulatório	20				
4	Ambulatório	20	Ambulatório	20	Puericultura	12				
5	Ambulatório	20							SPA	25
6	Ambulatório	20	Ambulatório	20			Ambulatório	20	Ambulatório	20
7	SPA	25	SPA	25	SPA	25	SPA	25		
8	Ambulatório	20			Ambulatório	20				
9					Puericultura	12			Ambulatório	20
10			Puericultura		Puericultura	12				
11										
12										
Pesagem										
Total		141		85		121		85		65



## APÊNDICE J

ATENDIMENTOS DOS MÉDICOS																																	
Segunda-Feira - MANHÃ																																	
Médico	Tipo de Atendimento	Marcados														SPA																	
		1 Ambulatório	12	-	10	10	10	11	5	-	9	0	10	10	0	9	9	0	8	-	10	10	10	9	15	-	11	0	10	10	20	10	11
2 Puericultura	13	-	12	12	12	12	12	-	5	0	12	12	12	12	12	12	0	-	0	0	0	0	0	-	7	0	0	0	0	0	0	0	
3 Ambulatório	2	-	3	5	6	5	2	-	5	0	6	6	0	3	5	0	18	-	17	15	0	15	18	-	15	0	14	14	20	14	15	0	
4 Puericultura	7	-	7	7	7	4	5	-	10	0	10	10	0	10	7	5	5	-	5	5	5	8	7	-	2	0	2	2	12	2	5	7	
5 Ambulatório	2	-	0	1	1	3	0	-	2	0	2	2	0	3	12	1	18	-	20	19	19	17	20	-	18	0	18	18	20	18	8	19	
6 Puericultura	7	-	6	7	12	7	12	-	10	0	12	12	0	3	7	7	5	-	6	5	0	5	0	-	2	0	0	0	12	0	5	5	
7 Adolescente	12	-	13	12	12	12	0	-	0	0	12	12	12	11	11	12	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1	0	
8 SPA	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	25	-	20	25	25	22	25	-	25	16	25	25	25	25	25	25	
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>51</b>	<b>63</b>	<b>37</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>59</b>	<b>76</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>109</b>	<b>69</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	
Terça-Feira - MANHÃ																																	
Médico	Tipo de Atendimento	Marcados														SPA																	
		3 Ambulatório	5	-	4	-	10	8	6	-	-	6	6	6	0	7	7	0	15	-	16	-	10	12	14	-	-	14	14	14	20	14	0
6 Ambulatório	3	-	3	-	12	7	8	-	-	3	3	3	0	1	3	0	17	-	17	-	8	13	12	-	-	17	17	17	20	17	17	20	
7 Ambulatório	7	-	2	-	9	9	13	-	-	5	10	10	6	12	3	6	10	-	8	-	11	11	7	-	-	10	10	10	14	10	17	14	
9 Puericultura	0	-	6	-	6	8	3	-	-	8	1	1	3	8	2	2	12	-	6	-	6	4	9	-	-	4	11	11	9	11	10	10	
8 SPA	0	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	25	-	25	-	17	25	25	-	-	18	25	25	25	20	25	25	
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>88</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	
Quarta-Feira - MANHÃ																																	
Médico	Tipo de Atendimento	Marcados														SPA																	
		1 Ambulatório	4	-	-	-	-	18	3	8	-	1	11	11	9	8	8	8	16	-	-	-	-	2	17	12	-	19	9	9	11	9	12
10 Puericultura	12	-	-	-	-	0	0	0	-	12	12	12	12	12	12	12	0	0	-	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Puericultura	12	-	-	-	-	12	12	11	-	12	12	12	10	12	12	0	0	-	-	-	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Ambulatório	5	-	-	-	-	6	6	5	-	6	4	4	6	4	5	0	15	-	-	-	-	14	14	15	-	8	16	16	14	16	15	20	
6 Ambulatório	3	-	-	-	-	2	3	3	-	2	2	2	3	0	0	0	17	-	-	-	-	18	17	17	-	10	18	18	17	18	16	18	
9 Puericultura	0	-	-	-	-	2	7	1	-	1	3	3	1	6	4	3	12	-	-	-	-	10	5	11	-	8	9	9	11	9	8	9	
8 SPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	-	-	-	-	16	18	20	-	21	22	20	25	17	25	25	
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>23</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>72</b>	<b>78</b>	<b>69</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	

ATENDIMENTOS DOS MÉDICOS																																	
Quinta-Feira - MANHÃ																																	
Médico	Tipo de Atendimento	Marcados														SPA																	
		2	Ambulatório	6	6	-	-	-	9	16	7	7	7	6	6	6	10	7	0	14	14	-	-	-	11	4	13	13	13	14	14	14	14
11	Pólo de Asma	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	Ambulatório	3	2	-	-	-	2	5	1	1	3	10	10	2	0	1	0	17	18	-	-	-	18	15	19	19	17	10	10	18	10	19	20
7	Ambulatório	3	2	-	-	-	0	6	7	0	12	10	10	10	12	0	0	10	18	-	-	-	20	14	8	0	8	10	10	10	10	20	20
8	SPA	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	24	-	-	-	23	25	25	15	25	25	19	25	25	25	
	Total	12	10	0	0	0	11	27	15	8	22	26	26	18	22	8	0	66	74	0	0	0	72	58	65	47	63	59	59	61	59	77	85

Sexta-Feira - MANHÃ																																	
Médico	Tipo de Atendimento	Marcados														SPA																	
		10	Ambulatório	8	8	-	-	-	0	0	9	10	-	9	9	0	10	10	0	12	12	-	-	-	0	20	11	10	-	11	11	20	11
5	SPA	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	2	0	0	25	25	-	-	-	25	25	25	25	-	25	25	25	25	25	
7	Adolescente	13	14	-	-	-	0	0	10	10	-	12	12	0	0	1	0	0	0	-	-	-	0	0	0	2	-	0	0	0	0	11	20
	Total	21	22	0	0	0	0	0	19	20	0	21	21	0	12	11	0	37	37	0	0	0	25	45	36	37	0	36	36	45	36	46	65

TOTAIS DE ATENDIMENTOS/DIA																
SEG	134	0	129	133	119	130	121	0	121	16	133	133	133	120	133	113
TER	94	0	87	0	89	97	97	0	0	85	97	97	97	100	84	77
QUA	116	0	0	0	0	100	102	104	0	100	118	116	119	111	117	107
QUI	78	84	0	0	0	83	85	80	55	85	85	85	79	81	85	85
SEX	58	59	0	0	0	25	45	55	57	0	57	57	45	48	57	65

APÊNDICE K

QUANTITATIVO DE PACIENTES POR MODALIDADE E POR DIA								
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX			
	marcado							
	55	15	36	12	21			
	51	15	40	11	22			
	54	37	31	27	19			
	60	32	28	15	20			
	54	30	34	8	21			
	36	22	44	22	21			
	41	20	44	26	12			
	64	20	41	26	11			
	64	9	42	18				
	51	28	41	22				
	63	15	23	26				
	37	8						
min	36	8	23	8	11			
moda	51	15	44	26	21			
max	64	37	44	27	22			
média	53	21	37	19	18			
	SPA							
	79	79	80	66	37			
	78	72	60	74	37			
	79	52	71	72	25			
	59	65	76	58	45			
	76	67	66	65	36			
	85	63	74	47	36			
	80	77	72	63	45			
	69	77	78	59	36			
	69	88	69	59				
	69	72	76	61				
	70	69	84	59				
	76	69						
min	59	52	60	47	25			
moda	69	72	76	59	36			
max	85	88	84	74	45			
média	74	71	73	62	37			
Soma média SPA e Marcado	138	108	117	89	59			

APÊNDICE L

